


1259

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTO" CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011 FEBRERO DE 2019		
CODIGO:	VERSION: 01	

9.1.1 INVERSIONES

Inversiones como adquisición de terrenos, compra de maquinaria y equipos no se van a realizar en el proyecto, los terrenos en la mayoría son de la compañía, y los que aún no y las maquinarias se harán en la modalidad de arriendo, los costos de estos ítems harán parte de la operación.

9.1.2 COSTOS DE OPERACIONES ESTIMADOS

9.1.2.1 ALQUILER DE TERRENO (LOTE, PATIO Y ACCESO AL RIO)

TIEMPO	Costo total \$ 315.000.000
Vida útil	21 Años (252 meses)
Valor año	\$ 15.000.000
Valor mes	\$ 1.250.000
costo por m3	\$ 1.666,67

9.1.2.2 MANTENIMIENTO DE VIAS DE ACCESO Y MANTENIMIENTO DE PATIO DE ACOPIO

MANTENIMIENTO DE VIA	\$ 7.500.000
Vida útil	5 AÑOS = (60 MESES)
Costo año	\$ 1.500.000
Costo mes	\$ 125.000
costo por m3	\$ 6.25


MANTENIMIENTO DE PATIO DE ACOPIO	\$ 10.000.000
Vida útil	5 AÑOS = (60 MESES)
Costo Año	2.000.000
Costo mes	\$ 166.666,67
costo por m3	\$ 8,33

9.1.2.3 ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA LOCATIVA EXISTENTE

INFRAESTRUCTURA LOCATIVA	\$ 7.000.000
Vida útil	10 AÑOS = (120 MESES)
Costo Año	700.000
Costo mes	\$ 58.333.33

1236

1260

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTO" CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011 FEBRERO DE 2019		
CODIGO:	VERSION: 01	

costo por m3	\$ 2.91
--------------	---------

9.1.2.4 ALQUILER DE MAQUINARIA

- Retroexcavadora hidráulica sobre orugas Komatsu PC 200 o equivalente

VALOR HORA	\$ 120.000
Horas de trabajo al día	16 h
horas de trabajo mes	400 h
Valor Año	\$ 576.000.000
valor mes	\$ 48.000.000
costo por m3	\$ 2.400

9.1.2.5 ALQUILER DE TRANSPORTE

- Volqueta doble troque 14 m³ de capacidad

VALOR DIA	\$ 250.000
Días de trabajo mes	25 d
Valor Año	75.000.000
valor mes	\$ 6.250.000
costo por m3	312.5


9.1.2.6 MANO DE OBRA

El personal requerido para la explotación de material de construcción es de 08 personas, de las cuales 06 hacen parte del personal directo de la mina, las otras 02 personas corresponden al personal que hace parte del alquiler de la retroexcavadora y transporte cuyo costo está involucrado en el alquiler de la maquinaria.

CARGO	CANTIDAD	SALARIO MENSUAL \$ (PESOS COLOMBIANOS)
-------	----------	--

1237

1261

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTO" CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011 FEBRERO DE 2019		
CODIGO:	VERSION: 01	

JEFE ENCARGADO DE LA EXPLOTACIÓN	1	1'500.000
AUXILIARES	2	800.000 C/U
PERSONAL ADMINISTRATIVO		
GERENTE	1	2'000.000
SECRETARIA	1	800.000
AUXILIAR CONTABLE	1	800.000
SUBTOTAL		6'700.000
PRESTACIONES SOCIALES (60% DE LA NOMINA)		4'020.000
TOTAL		10'720.000

Los costos por mano de obra son de 536 \$/m³

4.1.2.7 COSTOS DE ADMINISTRACIÓN

Regalías minera para una producción de 20.000 m³/mes

Precio base de liquidación de regalías (resolución 151 de marzo 23 de 2018)	Gravas \$ 18580,04 Arenas \$ 19762,07
valor de regalías (trimestrales) para una producción de 20.000 m ³ /mes para los gravas y arenas de cantera	\$ 11'474.264
Valor regalías / Año	\$ 45'897.056
Valor regalías mes (trimestre/3)	\$ 3'824.755
costo por m ³	\$ 191,23

Póliza de cumplimiento minero ambiental


Precio base de liquidación de regalías (resolución 151 de marzo 23 de 2018)	Gravas \$ 18580,04 Arenas \$ 19762,07
Producción anual x precio base de liquidación x 10%	\$ 38'247.548
costo póliza mes	\$ 3'187.296
costo por m ³	\$ 159,4

9.1.2.8 COSTOS AMBIENTALES

En este ítem se incluye la reforestación, manejo de residuos sólidos y líquidos domésticos y demás obras y actividades propuesto en la licencia ambiental.

1238

1262

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTO" CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011 FEBRERO DE 2019		
CODIGO:	VERSION: 01	


VALOR TOTAL OBRAS Y ACTIVIDAD AMBIENTAL	\$ 8,000,000
Vida útil	5 AÑOS = (60 MESES)
Costo por año	\$ 1.600.000
Costo mes	\$ 133.333,33
costo por m3	\$ 6.66

Tabla. Resumen de Costos de Operación estimados materiales de construcción

COSTOS	Cantidad	Vida útil	Valor actual \$	Costo mes \$	Prod/m es m³	Costos m³ \$
TERRENOS-Alquiler De Terreno (Lote, Patio Y Acceso Al Rio)	.	21 años	15.000.000 (año)	1.250.000	20.000	1.666,67
- Mantenimiento De Vías De Acceso Y Mantenimiento De Patio De Acopio		5 años	1.500.000	125.000	20.000	6,25
-Mantenimiento patio de acopio		5 años	2.000.000	166.666,67	20.000	8,33
- actualización y mantenimiento de infraestructura locativa		10 años	7.000.000	58.333,33	20.000	2,91
ALQUILER MAQUINARIA						
-Retroexcavadora hidráulica sobre orugas Komatsu PC 200						
- Volqueta doble troque 14 m³ de capacidad	01	24 (años)	576.000.000	48.000.000	20.000	2400
	07		75.000.000	6.250.000	20.000	312,5

1239

1263

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTO" CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011 FEBRERO DE 2019		
CODIGO:	VERSION: 01	

COSTOS DE MANO DE OBRA						
-Salarios más prestaciones sociales 60% del salario	08	mes	128.640.000	10.720.000	20.000	536
COSTOS DE ADMINISTRACIÓN						
-Regalías trimestrales	4 trim.	24 años	41.673.600	3'824.755	20.000	191,23
Póliza de cumplimiento			34.728.000	3'187.296	20.000	159,4
COSTOS AMBIENTALES						
-Incluida reforestación, manejo de residuos sólidos y líquidos domésticos y demás obras y actividades propuesto en la licencia ambiental	Global	5 años	8.000.000	133.333,33	20.000	6.66
TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN			889.541.600	74.128.467		5.289,95


No se estimó costos de combustibles, aceites, lubricantes y mantenimiento, debido a que la maquinaria a utilizar se está adquiriendo por la modalidad de arriendo.

9.1.2.9 MERCADO E INFORMACIÓN ECONÓMICA

- Costo de extracción estimado en bocamina: 5.289,95
- Costo total estimado de producción en miles de \$/año: \$ 1.269.588.000
- Precio total de venta estimado para gravas de cantera (\$/m³): \$18580,04
- Precio total de venta estimado para arenas de cantera (\$/m³): \$19762,07
- Promedio Precio de venta de gravas y arenas de cantera (\$/m³): \$ 19171,06
- Vida útil del proyecto: 24 Años

1290

1264

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTO" CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011 FEBRERO DE 2019		
CODIGO:	VERSION: 01	

Proyección de Ingresos Brutos por Venta _ Materiales de Construcción

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Producción	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000
Precio por m3	19.171,06	20.321	21.541	22.833	24.203	25.655	27.195	28.826	30.300
Total Ingresos Brutos	4.601.054.400	4.877.117.664	5.169.744.724	5.479.929.407	5.808.725.172	6.157.248.682	6.526.683.603	6.918.284.619	7.333.333.333

AÑO	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Producción	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000
Precio por m3	38.576	40.890	43.344	45.945	48.701	51.623	54.721	58.004	61.400
Total Ingresos Brutos	9.258.225.430	9.813.718.956	10.402.542.094	11.026.594.619	11.688.296.296	12.389.594.074	13.132.969.719	13.920.947.902	14.756.222.222

Proyección Costos Fijos _ Materiales de Construcción


AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Mano de Obra									
nomina anual	128.640.000	136.358.400	144.539.904	153.212.298	162.405.036	172.149.338	182.478.299	193.426.997	205.032.616
Subtotal	128.640.000	136.358.400	144.539.904	153.212.298	162.405.036	172.149.338	182.478.299	193.426.997	205.032.616

AÑO	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Mano de Obra									
nomina anual	258.848.954	274.379.891	290.842.685	308.293.246	326.790.841	346.398.291	367.182.189	389.213.120	412.565.907
Subtotal	258.848.954	274.379.891	290.842.685	308.293.246	326.790.841	346.398.291	367.182.189	389.213.120	412.565.907

Gastos de Administración	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PMA Ambiental	8.000.000	8.480.000	8.988.800	9.528.128	10.099.816	10.705.805	11.348.153	12.029.042	12.750.785
gastos de papeleria-poliza	34.728.000	36.811.680	39.020.381	41.361.604	43.843.300	46.473.898	49.262.332	52.218.072	55.351.156
mantenimiento vía de acceso	1.500.000	1.590.000	1.685.400	1.786.524	1.893.715	2.007.338	2.127.779	2.255.445	2.390.772

1241

1265

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTO" CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011 FEBRERO DE 2019		
CODIGO:	VERSION: 01	

Seguimiento y auditoría	1.000.000	1.060.000	1.123.600	1.191.016	1.262.477	1.338.226	1.418.519	1.503.630	1.593.848
Imprevistos y otros	500.000	530.000	561.800	595.508	631.238	669.113	709.260	751.815	796.924
Subtotal	45.728.000	48.471.680	51.379.981	54.462.780	57.730.546	61.194.379	64.866.042	68.758.004	72.883.485
TOTAL	174.368.000	184.830.080	195.919.885	207.675.078	220.135.583	233.343.718	247.344.341	262.185.001	277.916.101

Gastos de Administración	13	14	15	16	17	18	19	20	
PMA Ambiental	16.097.572	17.063.426	18.087.232	19.172.466	20.322.813	21.542.182	22.834.713	24.204.796	25.6
gastos de papelería-poliza	69.879.559	74.072.333	78.516.673	83.227.673	88.221.333	93.514.613	99.125.490	105.073.020	111.3
mantenimiento vía de acceso	3.018.295	3.199.392	3.391.356	3.594.837	3.810.528	4.039.159	4.281.509	4.538.399	4.81
Seguimiento y auditoría	2.012.196	2.132.928	2.260.904	2.396.558	2.540.352	2.692.773	2.854.339	3.025.600	3.20
Imprevistos y otros	1.006.098	1.066.464	1.130.452	1.198.279	1.270.176	1.346.386	1.427.170	1.512.800	1.60
Subtotal	92.013.720	97.534.543	103.386.616	109.589.813	116.165.202	123.135.114	130.523.221	138.354.614	146.6
TOTAL	350.862.674	371.914.435	394.229.301	417.883.059	442.956.043	469.533.405	497.705.409	527.567.734	559.2

Fuente: autor

IPC	6%
------------	-----------

Inversiones

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Servidumbre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Herramientas	1.000.000	1.060.000	1.123.600	1.191.016	1.262.477	1.338.226	1.418.519	1.503.630	1.593.848
Subtotal	1.000.000	1.060.000	1.123.600	1.191.016	1.262.477	1.338.226	1.418.519	1.503.630	1.593.848

AÑO	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Servidumbre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Herramientas	2.012.196	2.132.928	2.260.904	2.396.558	2.540.352	2.692.773	2.854.339	3.025.600	3.207.160
Subtotal	2.012.196	2.132.928	2.260.904	2.396.558	2.540.352	2.692.773	2.854.339	3.025.600	3.207.160

1242

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTO"
CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
FEBRERO DE 2019



CODIGO:

VERSION: 01

Proyección Costos Variables

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
maquinaria									
Retroexcavadora (mantenimiento)	576.000.000	610.560.000	647.193.600	686.025.216	727.186.729	770.817.933	817.067.009	866.091.029	918.056.49
Subtotal	576.000.000	610.560.000	647.193.600	686.025.216	727.186.729	770.817.933	817.067.009	866.091.029	918.056.49
Regalías									
Reg/m3	19.171.06	19.938	20.735	21.565	22.427	23.325	24.258	25.228	26.237
Producción	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000
Subtotal	46.010.544	47.850.966	49.765.004	51.755.605	53.825.829	55.978.862	58.218.016	60.546.737	62.968.60
TOTAL	622.010.544	658.410.966	696.958.604	737.780.821	781.012.558	826.796.795	875.285.025	926.637.766	981.025.09

AÑO	13	14	15	16	17	18	19	20	21
maquinaria									
Retroexcavadora (mantenimiento)	1.159.025.168	1.228.566.678	1.302.280.679	1.380.417.519	1.463.242.570	1.551.037.125	1.644.099.352	1.742.745.313	1.847.3
Subtotal	1.159.025.168	1.228.566.678	1.302.280.679	1.380.417.519	1.463.242.570	1.551.037.125	1.644.099.352	1.742.745.313	1.847.3
Regalías									
Reg/m3	30.693	31.921	33.198	34.526	35.907	37.343	38.837	40.391	42.0
Producción	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.0
Subtotal	73.654.363	76.610.938	79.675.375	82.862.390	86.176.886	89.623.961	93.208.920	96.937.277	100.81
TOTAL	1.232.689.531	1.305.177.616	1.381.956.054	1.463.279.910	1.549.419.456	1.640.661.086	1.737.308.272	1.839.682.590	1.948.11

Estado de Pérdidas y Ganancias

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO
Ingresos por ventas	4.601.054.400	4.877.117.664	5.169.744.724	5.479.929.407	5.808.725.172	6.157.248.682	6.526.683.603	6.918.284.619	7.333.38
Costo de venta	622.010.544	658.410.966	696.958.604	737.780.821	781.012.558	826.796.795	875.285.025	926.637.766	981.025
Utilidad Bruta	3.979.043.856	4.218.706.698	4.472.786.119	4.742.148.587	5.027.712.614	5.330.451.887	5.651.398.578	5.991.646.853	6.352.351
Gastos Operacionales	174.368.000	184.830.080	195.919.885	207.675.078	220.135.583	233.343.718	247.344.341	262.185.001	277.916
Utilidad Operacional	3.804.675.856	4.033.876.618	4.276.866.235	4.534.473.509	4.807.577.031	5.097.108.170	5.404.054.237	5.729.461.852	6.074.441
Utilidad antes de Tx	3.804.675.856	4.033.876.618	4.276.866.235	4.534.473.509	4.807.577.031	5.097.108.170	5.404.054.237	5.729.461.852	6.074.441
Impuestos	1.141.402.757	1.210.162.985	1.283.059.870	1.360.342.053	1.442.273.109	1.529.132.451	1.621.216.271	1.718.838.556	1.822.331

**COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTO"
CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
FEBRERO DE 2019**



CODIGO:

VERSION: 01

Utilidad Neta	2.663.273.099	2.823.713.633	2.993.806.364	3.174.131.456	3.365.303.922	3.567.975.719	3.782.837.966	4.010.623.296	4.252.101.111
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Ingresos por ventas	9.256.225.430	9.813.718.956	10.402.542.094	11.026.694.619	11.688.296.296	12.389.594.074	13.132.969.719	13.920.947.902	14.756.225.430
Costo de venta	1.232.689.531	1.305.177.616	1.381.956.054	1.463.279.910	1.549.419.456	1.640.661.086	1.737.308.272	1.839.682.590	1.948.111.111
Utilidad Bruta	8.025.535.899	8.508.541.341	9.020.586.040	9.563.414.710	10.138.876.840	10.748.932.988	11.395.661.447	12.081.265.312	12.808.114.319
Gastos Operacionales	350.862.674	371.914.435	394.229.301	417.883.059	442.956.043	469.533.405	497.705.409	527.567.734	559.225.430
Utilidad Operacional	7.674.673.225	8.136.626.906	8.626.356.739	9.145.531.651	9.695.920.797	10.279.399.583	10.897.956.037	11.553.697.578	12.248.888.889
Utilidad antes de Tx	7.674.673.225	8.136.626.906	8.626.356.739	9.145.531.651	9.695.920.797	10.279.399.583	10.897.956.037	11.553.697.578	12.248.888.889
Impuestos	2.302.401.967	2.440.988.072	2.587.907.022	2.743.659.495	2.908.776.239	3.083.819.875	3.269.386.811	3.466.109.273	3.674.611.111
Utilidad Neta	5.372.271.257	5.695.638.834	6.038.449.717	6.401.872.155	6.787.144.558	7.195.579.708	7.628.569.226	8.087.588.304	8.574.277.778

Flujo de caja operacional

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9
Utilidad Neta		2.663.273.099	2.823.713.633	2.993.806.364	3.174.131.456	3.365.303.922	3.567.975.719	3.782.837.966	4.010.623.296	4.252.101.111
Flujo de Caja	3.803.675.856	1.140.402.757	1.683.310.876	4.677.117.240	7.851.248.696	11.216.552.618	14.784.528.337	18.567.366.303	22.577.989.600	26.830.111.111

	13	14	15	16	17	18	19	20
Utilidad Neta	5.372.271.257	5.695.638.834	6.038.449.717	6.401.872.155	6.787.144.558	7.195.579.708	7.628.569.226	8.087.588.304
Flujo de Caja	46.557.250.759	52.252.889.593	58.291.339.310	64.693.211.465	71.480.356.024	78.675.935.732	86.304.504.958	94.392.093.262


RENTABILIDAD DEL PROYECTO

64%

Evaluación Financiera

TIO	30%
TIR	83%
VPN	N\$ 75.288.734.905

Con base en el análisis financiero anterior se tiene que en la explotación de materiales de construcción es factible, desde el punto de vista financiero, con los presupuestos elaborados, obtener unas utilidades satisfactorias, a partir del primer año; el proyecto tiene una rentabilidad del 74 %, el flujo de caja indica que el proyecto en la explotación de

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTO" CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011 FEBRERO DE 2019		
CODIGO:	VERSION: 01	

materiales de construcción no requiere de financiamiento externo, toda vez que cuenta con los recursos propios para su financiamiento; el valor presente neto calculado con la tasa de interés de oportunidad es mayor a cero, lo cual nos indica que los ingresos son mayores que los egresos, es decir, el capital invertido produce una rentabilidad mayor que la obtenida en la tasa de oportunidad del 30%.

9.2 EVALUACIÓN FINANCIERA DEL ORO ALUVIAL.

9.2.1 INVERSIONES.

La información económica y financiera para la extracción de oro de aluvión se establece para los siguientes parámetros:

- Vida útil del proyecto: 24 años
- Material estimado removido: 20000 m³/mes
- Producción por año: 31200 gr.
- Producción Mensual: 2600 gr.
- Producción diaria: 86,7 gr.

9.2.2 COSTOS DE OPERACIONES ESTIMADOS:

Inversiones como adquisición de terrenos, compra de maquinaria y equipos no se van a realizar en el proyecto, los terrenos y las maquinarias se harán en la modalidad de arriendo, los costos de estos ítems harán parte de la operación.


_ ALQUILER DE TERRENO (LOTE Y ACCESO A LAS ZONAS DE EXPLOTACIÓN)

TIEMPO	Costo total \$ 210.000.000
Vida útil	Años (288 meses)
Valor año	\$ 10.000.000
Valor mes	\$ 833.333,33
costo por m ³ /gr	\$ 119,04

_ MANTENIMIENTO DE VIAS DE ACCESO.

MANTENIMIENTO DE VIA	\$ 7.500.000
Vida útil	5 AÑOS = (60 MESES)
Costo año	\$ 1.500.000
Costo mes	\$ 125.000
costo por m ³ /gr	\$ 17,85

1269

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTO" CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011 FEBRERO DE 2019		
CODIGO:	VERSION: 01	

_ ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA LOCATIVA EXISTENTE

INFRAESTRUCTURA LOCATIVA	\$ 10.000.000
Vida útil	10 AÑOS = (120 MESES)
Costo Año	1.000.000
Costo mes	\$ 83.333.33
costo por m ³ /gr	\$ 11,90

_ ALQUILER DE MAQUINARIA

- Retroexcavadora hidráulica sobre orugas Komatsu PC 200

VALOR HORA	\$ 120.000
Horas de trabajo al día	16 h
horas de trabajo mes	400 h
Valor Año	\$ 576.000.000
valor mes	\$ 48.000.000
costo por m ³ /gr	\$ 6.857,14

- Buldócer

VALOR HORA	\$ 120.000
Horas de trabajo al día	16 h
horas de trabajo mes	400 h
Valor Año	\$ 576.000.000
valor mes	\$ 48.000.000
costo por m ³ /gr	\$ 6857,14

- Cargador Frontal


VALOR HORA	\$ 80.000
Horas de trabajo al día	16 h
horas de trabajo mes	400 h
Valor Año	\$ 384.000.000
valor mes	\$ 32.000.000
costo por m ³ /gr	\$ 4571,42

_ MANO DE OBRA:

El personal requerido para la explotación de Oro Aluvial es de 16 personas, de las cuales 10 hacen parte del personal directo de la mina, las otras 06 personas corresponden al

1246

1270

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTO" CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011 FEBRERO DE 2019		
CODIGO:	VERSION: 01	

personal que hace parte del alquiler de la retroexcavadora y transporte cuyo costo está involucrado en el alquiler de la maquinaria.

EXPLORACIÓN DE ORO ALUVIAL		
CARGO	CANTIDAD (por cada uno de los frentes de explotación de oro)	SALARIOS (\$ PESOS)
ADMINISTRADOR	1	1'800.000
JEFES DE CORTE	2	1'500.000 C/U
CHORREROS	2	800.000 C/U
OFICIOS VARIOS	2	700.000 C/U
VIGILANTES	2	1'000.000 C/U
AMBIENTAL	1	2'000.000
SUBTOTAL		11'800.000
PRESTACIONES SOCIALES (60% DE LA NOMINA)		7'080.000
TOTAL		18'880.000

Los costos por mano de obra son de 2.697,14 \$/gr.

_ COSTOS DE ADMINISTRACIÓN


- Regalías minera para una producción de 2.600 gr/mes

Precio base de liquidación de regalías <i>(equivale al 80 % del precio Internacional promedio, del último mes publicado por la bolsa de metales de Londres en su versión pasado meridiano)</i>	PROMEDIO MES DE FEBRERO DE 2019: \$ 105.109,08
% de regalías	6%
Valor regalías / Año	\$ 196.765.544
Valor regalías mes (trimestre/3)	\$ 49.191.386
costo por m ³ /gr	\$ 2459,5

- Póliza de cumplimiento minero ambiental

1247

1241

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTO" CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011 FEBRERO DE 2019		
CODIGO:	VERSION: 01	

Precio base de liquidación de regalías (Precio banco de la republica mes de febrero de 2019)	\$ 105.109,08
Producción anual x precio base de liquidación x 10%	\$ 327.940.329
costo póliza mes	\$ 27.328.361
costo por m ³ /gr	\$ 2.372,48

COSTOS AMBIENTALES

En este ítem se incluye la reforestación, manejo de residuos sólidos y líquidos domésticos y demás obras y actividades propuesto en la licencia ambiental.


VALOR TOTAL OBRAS Y ACTIVIDAD AMBIENTAL	\$ 10,000,000
Vida útil	05 Años = (60 MESES)
Costo por año	\$ 2.000.000
Costo mes	\$ 166.666,66
costo por m ³ /gr	\$ 23,81

Resumen de Costos de Operación estimados para oro Aluvión

COSTOS	Cantidad	Vida útil	Valor actual/año\$	Costo mes \$	Prod/mes m3/gr	Costos m3/gr \$
TERRENOS- Alquiler De Terreno (Lote, Patio Y Acceso Al Rio)		24 años	10.000.000 (año)	833.333,33	20.000	119,04
- Mantenimiento De Vías De Acceso Y Mantenimiento De Patio De Acopio		5 años	1.500.000	125.000	20.000	17,85
- Actualización y mantenimiento de infraestructura locativa		10 años	1.000.000	83.333,33	20.000	11,90
ALQUILER MAQUINARIA						

1248

1272

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTO" CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011 FEBRERO DE 2019		
CODIGO:	VERSION: 01	


-Retroexcavadora hidráulica komatsu pc 200	01	24 (años)	576.000.000	48.000.000	20.000	6857,14
- Buldócer	01	24 (años)	576.000.000	48.000.000	20.000	6857,14
-Cargador frontal	01	24 (años)	389.000.000	32.000.000	20.000	4571,42
COSTOS DE MANO DE OBRA						
-Salarios más prestaciones sociales 60% del salario	10	mes	226.560.000	18.880.000	20.000	2.697,14
COSTOS DE ADMINISTRACIÓN						
-Regalías trimestrales	4 trim.	24 años	72.995.576,37	6.082.964,70	20.000	2459,5
-Póliza de cumplimiento		24 años	182.488.940,93	15.207.411,74	20.000	2372,48
COSTOS AMBIENTALES						
-Incluida reforestación, manejo de residuos sólidos y líquidos domésticos y demás obras y actividades propuesto en la licencia ambiental	Global	5 años	10.000.000	166.666,66	20.000	23,81
TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN			2.045.544.517,3	170.462.043,10		25987,42

No se incluyeron los costos de combustibles, aceites, lubricantes y mantenimiento, debido a que la maquinaria a utilizar se está adquiriendo por la modalidad de arriendo.

9.2.2.8 MERCADO E INFORMACIÓN ECONÓMICA

1249

1273

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTO" CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011 FEBRERO DE 2019		
CODIGO:	VERSION: 01	

- Costo de extracción estimado en bocamina: 25987,42
- Costo total estimado de producción en miles de \$/año: \$ 810.807.504
- Precio de venta estimado del mineral en bocamina (\$/gr) oro aluvión: \$ 105.109,08
- Vida útil del proyecto: 24 Años

1250

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTO
CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
FEBRERO DE 2019



CODIGO: VERSION: 01

Proyección de Ingresos Brutos por Venta _ Oro Aluvión

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Producción	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200
Precio por gr	105.109,08	111.415,62	118.100,56	125.187	132.698	140.660	149.099	158.045	167.528	177.580	188.234	199.52
Total Ingresos Brutos	3.279.403,296	3.476.167,494	3.684.737,543	3.905.821,796	4.140.171,104	4.388.581,370	4.651.896,252	4.931.010,027	5.226.870,629	5.540.482,867	5.872.911,839	6.225,286

AÑO	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Producción	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200
Precio por gr	211.500	224.190	237.642	251.900	267.014	283.035	300.017	318.018	337.099	357.325	378.765	401.49
Total Ingresos Brutos	6.598.803,742	6.994.731,966	7.414.415,884	7.859.280,838	8.330.837,688	8.830.687,949	9.360.529,226	9.922.160,980	10.517.490,638	11.148.540,077	11.817.452,481	12.526,496

Proyección Costos Fijos _ Oro Aluvión

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mano de Obra												
nomina anual	226.560.000	240.153.600	254.562.816	269.836.585	286.026.780	303.188.387	321.379.690	340.662.471	361.102.220	382.768.353	405.734.454	430.078,1
Subtotal	226.560.000	240.153.600	254.562.816	269.836.585	286.026.780	303.188.387	321.379.690	340.662.471	361.102.220	382.768.353	405.734.454	430.078,1
Gastos de Administración	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PMA Ambiental	10.000.000	10.600.000	11.236.000	11.910.160	12.624.770	13.382.256	14.185.191	15.036.303	15.938.481	16.894.790	17.908.477	18.982,9
gastos de papeleria-poliza	182.488.941	193.438.277	205.044.574	217.347.249	230.388.083	244.211.368	258.864.051	274.395.894	290.859.647	308.311.226	326.809.900	346.418,1
mantenimiento vía de acceso	1.500.000	1.590.000	1.685.400	1.786.524	1.893.715	2.007.338	2.127.779	2.255.445	2.390.772	2.534.218	2.686.272	2.847,4

1251

1294

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTC
CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
FEBRERO DE 2019



CODIGO:

VERSION: 01

	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Seguimiento y auditoría	1.000.000	1.060.000	1.123.600	1.191.016	1.262.477	1.338.226	1.418.519	1.503.630	1.593.848	1.689.479	1.790.848	1.898.21
Imprevistos y otros	500.000	530.000	561.800	595.508	631.238	669.113	709.260	751.815	796.924	844.739	895.424	949.14
Subtotal	195.488.941	207.218.277	219.651.374	232.830.457	246.800.284	261.608.301	277.304.799	293.943.087	311.579.672	330.274.453	350.090.920	371.096.1
TOTAL	422.048.941	447.371.877	474.214.190	502.667.042	532.827.064	564.798.688	598.684.489	634.605.558	672.881.892	713.042.805	755.825.374	801.174.1
AÑO	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Mano de Obra												
nomina anual	455.883.233	483.236.227	512.230.400	542.964.224	575.542.078	610.074.602	646.679.078	685.479.823	726.608.613	770.205.129	816.417.437	865.402.1
Subtotal	455.883.233	483.236.227	512.230.400	542.964.224	575.542.078	610.074.602	646.679.078	685.479.823	726.608.613	770.205.129	816.417.437	865.402.1
Gastos de Administración	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
PMA Ambiental	20.121.965	21.329.283	22.609.040	23.965.582	25.403.517	26.927.728	28.543.392	30.255.995	32.071.355	33.995.636	36.035.374	38.197.4
gastos de papeleria-poliza	367.203.603	389.235.819	412.589.969	437.345.367	463.586.089	491.401.254	520.885.329	552.138.449	585.266.756	620.382.761	657.605.727	697.062.1
mantenimiento	3.018.295	3.199.392	3.391.356	3.594.837	3.810.528	4.039.159	4.281.509	4.538.399	4.810.703	5.099.345	5.405.306	5.729.6
vía de acceso	3.018.295	3.199.392	3.391.356	3.594.837	3.810.528	4.039.159	4.281.509	4.538.399	4.810.703	5.099.345	5.405.306	5.729.6
Seguimiento y auditoría	2.012.196	2.132.928	2.260.904	2.396.558	2.540.352	2.692.773	2.854.339	3.025.600	3.207.135	3.399.564	3.603.537	3.819.7
Imprevistos y otros	1.006.098	1.066.464	1.130.452	1.198.279	1.270.176	1.346.386	1.427.170	1.512.800	1.603.568	1.699.782	1.801.769	1.909.8
Subtotal	393.362.157	416.963.887	441.981.720	468.500.623	496.610.661	526.407.300	557.991.738	591.471.243	626.959.517	664.577.088	704.451.713	746.718.1
TOTAL	849.245.390	900.200.113	954.212.120	1.011.464.847	1.072.152.738	1.136.481.903	1.204.670.817	1.276.951.066	1.353.568.130	1.434.782.217	1.520.869.151	1.612.121

Fuente: autor

IPC 6%

Inversiones.

1275

1252

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTC
CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
FEBRERO DE 2019



CODIGO: VERSION: 01

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Servidumbre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Herramientas	1.000.000	1.060.000	1.123.600	1.191.016	1.262.477	1.338.226	1.418.519	1.503.630	1.593.848	1.689.479	1.790.848	1.898.299
Subtotal	1.000.000	1.060.000	1.123.600	1.191.016	1.262.477	1.338.226	1.418.519	1.503.630	1.593.848	1.689.479	1.790.848	1.898.299

AÑO	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Servidumbre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Herramientas	1.898.299	2.012.196	2.132.928	2.260.904	2.396.558	2.540.352	2.692.773	2.854.339	3.025.600	3.207.135	3.399.564	3.603.537	3.819.719
Subtotal	1.898.299	2.012.196	2.132.928	2.260.904	2.396.558	2.540.352	2.692.773	2.854.339	3.025.600	3.207.135	3.399.564	3.603.537	3.819.719

Proyección de Costos variables _ Oro Aluvión

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
maquinaria												
Retroexcavadora (mantenimiento)	576.000.000	610.560.000	647.193.600	686.025.216	727.186.729	770.817.933	817.067.009	866.091.029	918.056.491	973.139.880	1.031.528.273	1.093.419
Buldozer	576.000.000	610.560.000	647.193.600	686.025.216	727.186.729	770.817.933	817.067.009	866.091.029	918.056.491	973.139.880	1.031.528.273	1.093.419
Cargador Frontal	384.000.000	407.040.000	431.462.400	457.350.144	484.791.153	513.878.622	544.711.339	577.394.019	612.037.661	648.759.920	687.685.515	728.949
Subtotal	1.536.000.000	1.628.160.000	1.725.849.600	1.829.400.576	1.939.164.611	2.055.514.487	2.178.845.356	2.309.576.078	2.448.150.642	2.595.039.681	2.750.742.062	2.915.789
Regalias												
Reg/gr	62.122	64.607	67.191	69.879	72.674	75.581	78.604	81.748	85.018	88.419	91.955	95.619
Producción	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200

1253

1276

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTC
CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
FEBRERO DE 2019



CODIGO:

VERSION: 01

Subtotal	77.527.981	20.157.275	20.963.566	21.802.109	22.674.193	23.581.161	24.524.407	25.505.384	26.525.599	27.586.623	28.690.088	29.837
TOTAL	1.613.527.981	1.648.317.275	1.746.813.166	1.851.202.685	1.961.838.804	2.079.095.648	2.203.369.764	2.335.081.461	2.474.676.241	2.622.626.304	2.779.432.150	2.945.62

AÑO	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
maquinaria												
Retroexcavadora (mantenimiento)	1.159.025.168	1.228.566.678	1.302.280.679	1.380.417.519	1.463.242.570	1.551.037.125	1.644.099.352	1.742.745.313	1.847.310.032	1.958.148.634	2.075.637.552	2.200.17
Bulldozer	1.159.025.168	1.228.566.678	1.302.280.679	1.380.417.519	1.463.242.570	1.551.037.125	1.644.099.352	1.742.745.313	1.847.310.032	1.958.148.634	2.075.637.552	2.200.17
Cargador Frontal	772.683.445	819.044.452	868.187.119	920.278.346	975.495.047	1.034.024.750	1.096.066.235	1.161.830.209	1.231.540.021	1.305.432.423	1.383.758.368	1.466.78
Subtotal	3.090.733.781	3.276.177.808	3.472.748.476	3.681.113.385	3.901.980.188	4.136.098.999	4.384.264.939	4.647.320.835	4.926.160.085	5.221.729.690	5.535.033.472	5.867.12
Regalias												
Reg/gr	99.459	103.437	107.575	111.878	116.353	121.007	125.847	130.881	136.116	141.561	147.224	153.1
Producción	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200
Subtotal	31.031.199	32.272.447	33.563.345	34.905.879	36.302.114	37.754.198	39.264.366	40.834.941	42.468.339	44.167.072	45.933.755	47.771
TOTAL	3.121.764.980	3.308.450.255	3.506.311.821	3.716.019.263	3.938.282.301	4.173.853.197	4.423.529.305	4.688.155.776	4.968.628.424	5.265.896.763	5.580.967.227	5.914.90

Estado de Pérdidas y Ganancias _ Oro Aluvión

1279

12524

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTC
CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
FEBRERO DE 2019



CODIGO:

VERSION: 01

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12
Ingresos por ventas	3.279.403.296	3.476.167.494	3.684.737.543	3.905.821.796	4.140.171.104	4.388.581.370	4.651.896.252	4.931.010.027	5.226.870.629	5.540.482.867	5.872.911.839	6.225.286.51
Costo de venta	1.613.527.981	1.648.317.275	1.746.813.166	1.851.202.685	1.961.838.804	2.079.095.648	2.203.369.764	2.335.081.461	2.474.676.241	2.622.626.304	2.779.432.150	2.945.624.21
Utilidad Bruta	1.665.875.315	1.827.850.219	1.937.924.377	2.054.619.111	2.178.332.300	2.309.485.722	2.448.526.488	2.595.928.566	2.752.194.387	2.917.856.563	3.093.479.689	3.279.662.21
Gastos Operacionales	422.048.941	447.371.877	474.214.190	502.667.042	532.827.064	564.796.688	598.684.489	634.605.558	672.681.892	713.042.805	755.825.374	801.174.89
Utilidad Operacional	1.243.826.374	1.380.478.341	1.463.710.187	1.551.952.070	1.645.505.236	1.744.689.034	1.849.841.999	1.961.323.007	2.079.512.496	2.204.813.757	2.337.654.315	2.478.487.31
Utilidad antes de Tx	1.243.826.374	1.380.478.341	1.463.710.187	1.551.952.070	1.645.505.236	1.744.689.034	1.849.841.999	1.961.323.007	2.079.512.496	2.204.813.757	2.337.654.315	2.478.487.31
Impuestos	373.147.912	414.143.502	439.113.056	465.585.621	493.651.571	523.406.710	554.952.600	588.396.902	623.853.749	661.444.127	701.296.295	743.546.21
Utilidad Neta	870.678.461	966.334.839	1.024.597.131	1.086.366.449	1.151.853.665	1.221.282.324	1.294.889.399	1.372.926.105	1.455.658.747	1.543.369.630	1.636.358.021	1.734.941.11

	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ingresos por ventas	6.598.803.742	6.994.731.966	7.414.415.884	7.859.280.838	8.330.837.688	8.830.687.949	9.360.529.226	9.922.160.980	10.517.490.638	11.148.540.077	11.817.452.481	12.526.41
Costo de venta	3.121.764.980	3.308.450.255	3.506.311.821	3.716.019.263	3.938.282.301	4.173.853.197	4.423.529.305	4.688.155.776	4.968.628.424	5.265.896.763	5.580.967.227	5.914.91
Utilidad Bruta	3.477.038.762	3.686.281.712	3.908.104.064	4.143.261.574	4.392.555.386	4.656.834.752	4.936.999.921	5.234.005.203	5.548.862.214	5.882.643.314	6.236.485.254	6.611.51
Gastos Operacionales	849.245.390	900.200.113	954.212.120	1.011.464.847	1.072.152.738	1.136.481.903	1.204.670.817	1.276.951.066	1.353.568.130	1.434.782.217	1.520.869.151	1.612.11
Utilidad Operacional	2.627.793.372	2.786.081.598	2.953.891.943	3.131.796.727	3.320.402.648	3.520.352.849	3.732.329.104	3.957.054.138	4.195.294.085	4.447.861.097	4.715.616.104	4.999.41

128

1255

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTC
CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
FEBRERO DE 2019



CODIGO:

VERSION: 01

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12
Utilidad antes de Tx	2.627.793.372	2.786.081.598	2.953.891.943	3.131.796.727	3.320.402.648	3.520.352.849	3.732.329.104	3.957.054.138	4.195.294.085	4.447.861.097	4.715.616.104	4.999.4
Impuestos	788.338.012	835.824.480	886.167.583	939.539.018	996.120.794	1.056.105.855	1.119.698.731	1.187.116.241	1.258.588.225	1.334.358.329	1.414.684.831	1.499.8
Utilidad Neta	1.839.455.361	1.950.257.119	2.067.724.360	2.192.257.709	2.324.281.854	2.464.246.994	2.612.630.373	2.769.937.896	2.936.705.859	3.113.502.768	3.300.931.273	3.499.6

Flujo de caja operacional _ Oro Aluvión

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12
Utilidad Neta		870.678.461	966.334.839	1.024.597.131	1.086.366.449	1.151.853.665	1.221.282.324	1.294.889.399	1.372.926.105	1.455.658.747	1.543.369.630	1.636.358.021	1.734.941.
Flujo de Caja	1.242.826.374	372.147.912	594.186.927	1.618.784.058	2.705.150.506	3.857.004.172	5.078.286.495	6.373.175.895	7.746.102.000	9.201.760.747	10.745.130.377	12.381.488.398	14.116.429.6

	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23
Utilidad Neta	1.839.455.361	1.950.257.119	2.067.724.360	2.192.257.709	2.324.281.854	2.464.246.994	2.612.630.373	2.769.937.896	2.936.705.859	3.113.502.768	3.300.931.
Flujo de Caja	15.955.884.921	17.906.142.040	19.973.866.400	22.166.124.109	24.480.405.963	26.954.652.957	29.567.283.330	32.337.221.226	35.273.927.086	38.387.429.853	41.688.361.

Tabla 22. Evaluación Financiera _ Oro Aluvión

TIO	30%
TIR	83%
VPN	\$26.058.262.242

Relación Beneficio/costo _ Oro aluvión

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTC"
 CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
 FEBRERO DE 2019



VERSION: 01

CODIGO:


INGRESOS	3.279.403.286	3.476.167.494	3.684.737.543	3.905.821.786	4.140.171.104	4.388.581.370	4.651.896.252	4.931.010.027	5.226.870.629	5.540.482.867	5.872.911.839	6.225.286.54
EGRESOS	746.295.824	2.035.576.922	2.095.689.153	2.221.027.356	2.494.665.868	2.643.892.336	2.802.054.253	2.969.687.020	3.147.358.133	3.335.669.109	3.535.257.524	3.746.799.17

AÑO	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
INGRESOS	6.598.803.742	6.994.731.966	7.414.415.884	7.859.280.838	8.330.837.688	8.830.687.949	9.360.529.226	9.922.160.990	10.517.490.638	11.148.540.077	11.817.452.481	12.526.499.63
EGRESOS	3.971.010.370	4.208.650.368	4.460.523.941	4.727.484.111	5.010.435.040	5.310.335.100	5.628.200.122	5.965.106.842	6.322.196.554	6.700.678.990	7.101.836.377	7.527.027.88

VPN INGRESOS	N\$	17.395.547.583
VPN EGRESOS	N\$	10.827.776.249
Relación B/C		39,00

Con base en el análisis financiero anterior se puede concluir que el proyecto en la explotación de oro Aluvial es factible desde el punto de vista financiero; que de cumplirse los presupuestos elaborados, el proyecto lograría unas utilidades satisfactorias, a partir del primer año; el proyecto tiene una rentabilidad del 66 %, el flujo de caja indica que el proyecto en la explotación de Oro Aluvial no requiere de financiamiento externo, toda vez que cuenta con los recursos propios para su financiamiento; el valor presente neto calculado con la tasa de interés de oportunidad es mayor a cero, lo cual nos indica que los ingresos son mayores que los egresos, es decir, el capital invertido produce una rentabilidad mayor que la obtenida en la tasa de oportunidad del 30%.

1281

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTO" CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011 FEBRERO DE 2019		
CODIGO:	VERSION: 01	

10. En cuanto a la escala y duración de la producción esperada:

10.1 En el documento allegado mediante radicado N° 20189010300342 del 31 de mayo de 2018 del 31 de mayo de 2018, numeral 5.4.7 se informa que el proyecto minero tiene una meta de producción de gravas y arenas del orden de 20.000 m³/mes, y de acuerdo a lo mencionado en el numeral 5.4.9 se proyecta una producción de 240.000 m³/año. En el numeral 1.1.1 se establecen los porcentajes del material a extraer de la siguiente manera: porcentajes de Arenas: 38%; gravas: 44% mientras el restante es puzolanas con 12% y el suelo con un 6%. Mediante concepto técnico N° 515 del 23 de diciembre de 2016 acogido mediante Auto PAR 1313 del 28/12/2016 se aprobó la explotación de 16.800 Ton/año de arcillas Misceláneas para adición de mineral; **por lo anterior, se recomienda al titular se sirva presentar de forma clara y completa los minerales de su interés junto con sus producciones, toda vez que en el documento allegado como se mencionó en el encabezado de este numeral no hace referencia a la explotación de las arcillas misceláneas ya aprobadas por la autoridad minera para aprovechamiento de mineral como subproducto de la explotación de oro.**

Con relación a la recomendación anteriormente señalada, se informa al grupo jurídico que los materiales de interés para el desarrollo del contrato de concesión N° IL5-14011 corresponden única y exclusivamente a los mencionados a continuación:

MINERAL	PORCENTAJE GRANULOMETRICO
GRAVAS DE CANTERA	54%
ARENAS DE CANTERA	46%
ORO	
ARCILLAS MISCELANEAS	

Los resultados de los análisis granulométricos fueron presentados en su momento, y fueron objeto de revisión y aprobación por parte de la autoridad minera.


11. En el documento allegado mediante radicado N° 20189010300342 del 31 de mayo de 2018, numeral 11 mencionan un estimativo anual de 31.200 gr de Au, lo que en contraste con la producción de oro aprobada en el PTO mediante Auto PAR 1471 del 14/12/2017 que equivale a 22.464 gr de Au, no coincide, entendiéndose que en el documento allegado se plantea un aumento en la producción de oro, **para lo cual deberá allegar justificación técnica fundamentada en nuevos hallazgos geológicos, o similares y/o aclaración que permita validar este aumento en la producción aprobada.**

Se aclara que no se trata de un aumento de producción de ORO, con el aumento de la producción de los materiales de construcción, lo que se incrementa es la cantidad de materiales de GRAVA y ARENA, la producción de oro sigue siendo la misma así como el método y sistema de explotación ya aprobados para las terrazas aluviales.

12. De acuerdo al Auto PAR-I N° 1471 del 14/12/2017 se aprobó el aprovechamiento de mineral para gravas de cantera (16.848 m³/año) y arenas de cantera (14.352

1258

1182

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTO" CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011 FEBRERO DE 2019		
CODIGO:	VERSION: 01	

m³) como subproducto de la explotación de oro , en las zonas planteadas para explotación de oro, se requiere al titular se sirva aclarar si es de su interés continuar con dicho aprovechamiento, toda vez que en el documento allegado plantea que requiere adición de mineral para gravas y arenas de cantera para zonas diferentes a donde se realizaría la explotación de oro, por lo tanto deberá presentar un plano en el que grafique y delimite de forma clara las zonas en las que requiere adición de mineral gravas, arenas de cantera y puzolana y las zonas en que se realizaría aprovechamiento de mineral, si es que no es de su interés desistir de dicho aprovechamiento , además de expresarlo claramente por escrito.

Con relación al requerimiento anterior, aclara a la autoridad minera que se adicionan los materiales que están aprobados, como aprovechamiento de gravas y arenas, como subproducto de la explotación de oro lo cuales correspondían a 31.200 m³ de gravas y arenas de cantera al año., sumados a los provenientes ahora de las terrazas altas, por lo que se considera tener una producción de 20.000 m³ al mes, para lo cual se presentan en este documento los estudios que demuestran la viabilidad técnica de explotación del mencionado volumen; en el Plano 3 se indican las zonas.

13. En el documento allegado mediante radicado N° 20189010300342 del 31 de mayo de 2018, numeral 5.4.7 se informa que el proyecto minero tiene una meta de producción de gravas y arenas del orden de 20.000 m³/mes, lo que en contraste con la producción de gravas y arenas de cantera aprobadas mediante Auto PAR-I N° 1471 del 14/12/2017 representa un aumento, para lo cual deberá allegar la justificación técnica fundamentada en nuevos hallazgos geológicos, o similares y/o aclaración que permita validar este aumento en la producción aprobada.


Para aclarar lo anterior se informa que el objetivo principal de la presente actualización o modificación del PTO, es el aumento de la producción de materiales de construcción, para lo cual se está planteando un método de explotación, (en niveles descendentes de cantera), y técnicamente se soporta con las reservas encontradas, las cuales también son presentadas en el presente documento, demostrando que aun con el aumento de la producción, la vida útil del proyecto para materiales de construcción sería de 120 años.

14. **En cuanto a las propiedades de físico-químicas de los minerales a explotar:**
 En cuanto a la granulometría de los depósitos de gravas y arenas, en el documento allegado en noviembre de 2017, se tiene que los porcentajes son 54% para gravas y 46% para arenas, lo que no concuerda con los porcentajes plasmados en el documento allegado el día 31 de mayo de 2018 mediante radicado N° 20189010300342.

Una vez revisado el documento allegado mediante radicado N° 20189010300342 del 31 de mayo de 2018, se evidencia que por error involuntario se menciona un porcentaje diferente al que ya había sido aceptado por parte de la autoridad minera. Por lo tanto se reitera que los porcentajes arrojados en los análisis granulométricos corresponden un 54% para gravas de cantera y un 46% para arenas de cantera.

1259

1283

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTO" CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011 FEBRERO DE 2019		
CODIGO:	VERSION: 01	

15. BENEFICIO DE MINERAL

MATERIALES DE CONSTRUCCION


El proyecto prevé la instalación de una planta portátil y/o de una fija, para los procesos de: clasificación y trituración de minerales con el propósito de lograr la conminación primaria, trituración secundaria y clasificación de los productos agregados pétreos, (grava de 1"; 1/2"; 3/4", arenas de trituración), a partir de de las zonas de explotación. Ver Plano 4.

De acuerdo a la trituración, beneficio y reducción de tamaño de minerales se describen a continuación las especificaciones técnicas que se ajusta a las necesidades y tipo de mineral a beneficiar; la siguiente es la maquinaria que se sugiere utilizar y adquirir:

- Trituradora Cónica, con su motor eléctrico de 75 HP @1200 R P M, transmisión excéntrica; alimentador vibratorio, con su motor eléctrico y transporte por banda, tolva de alimentación para 15 M3; transportador de banda de 36" para salida de material abatible para transporte; chasis metálico de 2 ejes para transporte, con su sistema neumático de frenos y de señalización eléctrica, llantas y neumáticos para enganchar; tablero eléctrico para el arranque de motores, acometida eléctrica hacia cada uno de los motores.
- Lavador tubular con su tromell de salida, incluyendo transmisión completa, encamisados internos y en general todas las partes de la máquina lavadora.
- Conjunto de clasificación y trituración secundaria compuesto por: zarandas 3-D tamaño 8" x16" 3 deck, 30 HP, ángulo de inclinación 20° incluye mallas en alambre 1070.
- Molino de martillos 75 HP con plataformas de mantenimiento o impactor.
- Noria para la clasificación de arenas, capacidad hasta 50m3/hora, sistema moto-reductor y transmisión general tipo standard en cadena acodada y lubricada totalmente en aceite.
- 4 Transportadores de banda tipo standard de 24" banda tres lonas, reductor pendular según catálogo adjunto, chumaceras bipartidas tipo SN tanto en la cabeza como en la cola, rodillos triples según catálogo adjunto montados cada 1,20 metros

1260

1204

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTO" CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011 FEBRERO DE 2019		
CODIGO:	VERSION: 01	

en el avance y cada 3 metros en el retorno, incluyendo rodillos de impacto en la zona de cargue según standard Orión. Estructura en canal en U sin plataformas de mantenimiento incluyendo su motor eléctrico y su transmisión.

- Cuadro eléctrico general para motores que incluya totalizador general, protecciones contra corto circuito y sobre carga pulsadores de para y arranque, pilotos de señalización y pulsadores remotos en la tolva de alimentación.
- Motobomba con motor de 36 HP.
- Sistema hidráulico a la zaranda y de conducción hacia la noria.

_ORO ALUVIAL, PROVENIENTE DE LAS TERRAZAS ALUVIALES BAJAS.


El sistema de Beneficio a implementar dentro del proyecto minero consiste en que el material alimentado a la tolva de la planta de lavado en una noria, luego es clasificado el inferior a 1/2" formando un sobre flujo que va a las colas y un bajo flujo que pasa a un canalón provisto de tapetes o sacos de fique y una malla romboidal retenedora de metales preciosos, **LIBRE DE MERCURIO**, donde se produce la concentración, las arenas producto de la concentración se llevan los **CONCENTRADORES KNELSON** y luego este concentrado se relimpia mediante batea y un imán; **en términos generales es una operación 100% física, aprovechando la fuerza de gravedad sobre los sólidos (operación gravimétrica), sin el uso de amalgamantes y/o sustancias químicas contaminantes.**

Para el lavado de las gravas se utiliza el agua proveniente de las piscinas sedimentadoras, (que son alimentadas desde un jagüey), construidas en cada frente de explotación, con un sistema de recirculación, el cual se bombea a la planta de lavado con la bomba a presión a razón de 400 gl/min, este proceso se denomina "Sistema de Bombeo en Circuito Cerrado". En las épocas de verano será alimentado el sistema de piscinas sedimentadoras con agua de un pozo subterráneo que será construido para el uso minero, previa aprobación de CORTOLIMA.

_CONCENTRACIÓN GRAVIMÉTRICA.

Los procesos de gravedad dependen del principio del cual el oro contenido en un cuerpo mineralizado tiene una mayor gravedad específica que la roca madre que contiene el oro. El oro elemental tiene una gravedad específica de 19,3 ton/m³ y el mineral típico tiene una gravedad específica de alrededor 2,6 ton/m³. Todos los dispositivos de la concentración por gravedad crean un movimiento entre el oro y las partículas de la roca madre en forma tal que separan las partículas más pesadas de las partículas más livianas del material. Según el resultado de análisis granulométrico de las arenas con concentrados de oro, serán utilizados mesas de sacudidas tipo WIFFLEY. La concentración por gravedad funciona

7261

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS "PTO" CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011 FEBRERO DE 2019		
CODIGO:	VERSION: 01	

cuando el oro se encuentra en un estado de elemento libre, en partículas lo suficientemente grandes para permitir que ocurra una concentración mecánica. Como puede deducirse, este proceso es una tecnología limpia, no se realizara lixiviación, precipitación ni amalgamación, por lo tanto no se requerirá emplear ni mercurio ni cianuro, haciendo este proceso 100% de tecnología limpia; en la Figura 2 se presenta del diagrama de flujo:

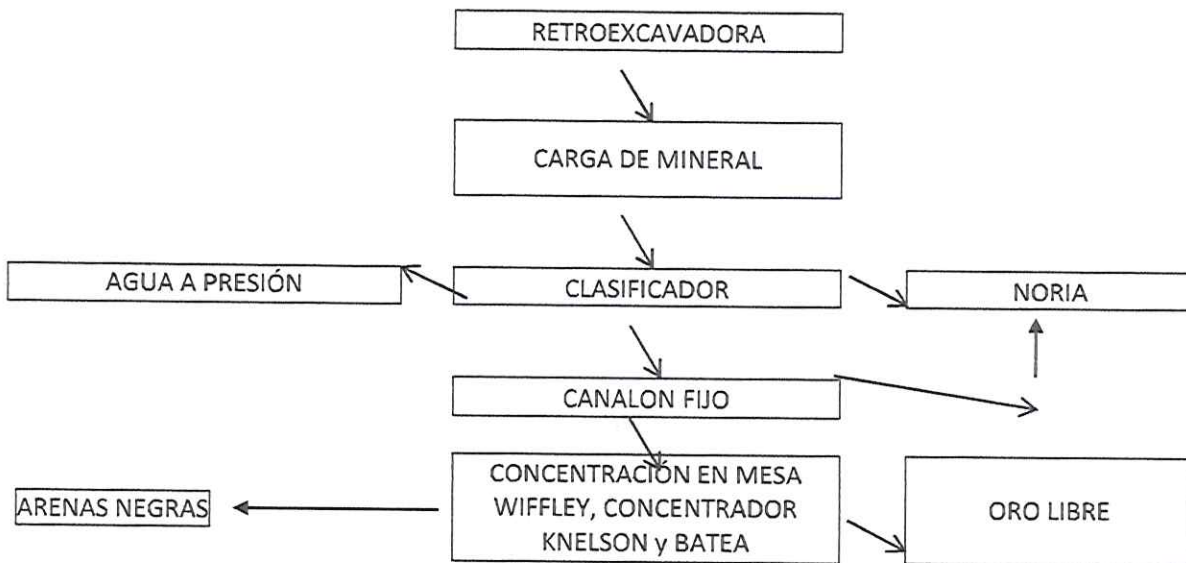


FIGURA 2: Diagrama de flujo del circuito de beneficio.

A continuación se presentan los equipos a utilizar en el proceso de beneficio del oro:

- 1 Monitor de succión, (con el fin de recuperar todo el oro del fondo de la piscina).
- 3 Retroexcavadoras marca volvo 240 con balde de 1.2 m³
- 2 Bombas de achique o caudal de 8" y 10"
- 2 Bombas de presión de 8" y 10"
- Noria y clasificador en "Z L" de 2.0 m de ancho en parte superior y 8 A 10 metros de recorrido en la etapa final "L"
- 1 Mesa Wiffley, concentrador JIG o KNELSON para oro fino en las colas de mina.
- 2 cargadores de pala frontal con capacidad de 2 m³
- Canales con tapetes y trabas y/o canalón en Zeta. Equipo Tipo ICON 3000.

1292

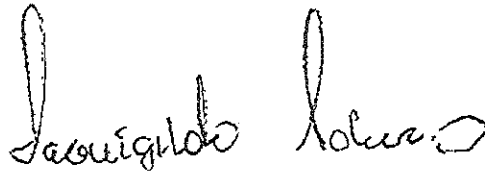
**COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011**

**TITULAR:
CARLOS GERMAN ROJAS CAMACHO**

**LOCALIZACIÓN:
MUNICIPIO ARMERO GUAYABAL
DEPARTAMENTO: TOLIMA**

**MINERALES:
MINERALES DE ORO Y SUS CONCENTRADOS Y DEMAS
MINERALES CONCESIBLES**

DOCUMENTO REALIZADO Y AVALADO POR:



**LEOVIGILDO SEGUNDO SOLANO
INGENIERO DE MINAS
MP N° 15217207381BYC**

Ibagué, Octubre de 2016

1269

1299

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

INTRODUCCION

Con base en el principio de la autonomía de la voluntad, pero sin perjuicio de cualquier derecho adquirido en nuestro favor según las normas vigentes, especialmente la Ley 685 de 2001 y el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo, se presenta a la AGENCIA NACIONAL DE MINERIA este documento que complementa el Programa de Trabajos y Obras para la Explotación correspondiente al Contrato de Concesión No. IL5-14011, el cual da cumplimiento paso a paso según lo requerido el Concepto Técnico No. 197 del 13 de mayo de 2011.

Vale la pena recalcar, que nuestro interés siempre ha sido el de llevar acatar las recomendaciones exigidas por la Autoridad Minera tanto en la parte técnica como en la parte económica, lo cual es evidenciable en el expediente físico de nuestro contrato de concesión, pues nuestro objetivo es el de llevar a cabo un proyecto minero que nos escale y nos ubique como un empresa líder en el departamento y en el país, es por eso, que entregamos con la mayor elaboración técnica a la Agencia Nacional de Minería el presente documento para su consideración y estudio.

Así mismo, otro de los objetivos principales con la presentación del presente complemento al Programa de Trabajos y Obras PTO, es solicitar a la Autoridad Minera la adición del mineral Arcillas Misceláneas, por ello se presenta un informe técnico que demuestre técnica y geológicamente el aprovechamiento de dicho mineral soportado con estudios y pruebas, así como un planeamiento minero que demuestre y garantice la explotación racional de dichos minerales.

La metodología empleada en la realización del presente estudio se ciñe a lo estipulado en los Términos de Referencia creados y adoptados por el Ministerio de Minas y Energía para este tipo de proyectos, ajustándola a las características y condiciones específicas del área del Contrato de Concesión N° IL5-14011.

12914

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011 PARA MINERAL ORO
ALUVIAL

A continuación se enuncian y se da respuesta a las recomendaciones realizadas en el Concepto Técnico No. 197 del 13 de mayo de 2011:

✦ RECOMENDACIÓN 1.

Se requiere mapa de localización del proyecto (Ubicación regional); base topográfica general del área contratada escala 1:25000 y de los sectores de explotación seleccionados con curvas de nivel cada 5 mts; cartografía geológica regional y de los sectores seleccionados, perfiles geológicos y columna estratigráfica; plan de muestreos regionales y en sectores mineralizados en cantidad 1 a 2 valores de concentración por cada 5000 m².

Rta: Para dar respuesta a los numerales mencionados, se anexa al presente documento el plano 1, los cuales incluyen las características y escalas requeridas, así mismo se anexa un conjunto de fotografías que demuestran las labores exploratorias, las cuales fueron requeridas por el evaluador en el concepto técnico No. 197 del 13 de mayo de 2011:

✦ RECOMENDACIÓN 2:

Se requiere conceptualización geológica minera del yacimiento.

Rta: a continuación se hace una descripción conceptual de la geología existente en el área del contrato de concesión No. IL5-14011, así mismo se anexa el Plano 2:

El área de estudio se encuentra dentro de la provincia fisiográfica del Valle medio del río Sabandija, entre el piedemonte occidental de la cordillera oriental y el borde oriental de la cordillera central. Los paisajes han sido resultado de procesos de la dinámica aluvial de las corrientes y procesos de nudación que han actuado sobre materiales de areniscas y rocas naturales arcillo arenosa y gravo arenosa.

Geomorfológicamente el área de influencia directa corresponde a colinas denudacionales y terrazas aluviales, que han sido moldeadas por la dinámica erosional y fluvial, rodeada de amplias y a veces estrechas planicies.

La geoforma principal corresponde a la Formación Mesa, ocupa grandes extensiones de la licencia minera, caracterizándose por sus colinas escalonadas o

1271

1295

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

“Mesas” de donde recibe su nombre. Estas geofomas han sido modeladas por la acción de las aguas meteóricas sobre areniscas, conglomerados y limolitas de origen fluvio volcánico con bajo plegamiento, como se observa en la fotografía 1.



Fotografía 1

1. MARCO GEOLOGICO REGIONAL

El terino incluido dentro de la concesión IL5 – 14011, hace parte de la denominada cuenca del Valle medio de Sabandoja (VMM), ubicada entre las Cordilleras Central de Colombia (C.C.C) y la Cordillera oriental de Colombia (COC), sobre el sector central de la subcuenca sedimentaria de Honda. La zona plana y colinada inferior ubicada en el sur del rio Sabandija, sobre las microcuencas de las quebradas la Zamba, Limonal, Jabonera, Cimarrona y Los Muertos (entre la cota 248 m.s.n.m y la cota 250 m.s.n.m), esta conformada por rocas de edad Terciaria-Cuaternario pertenecientes a la Formacion Mesa, y depósitos cuaternarios (depósitos aluviales, diluviales y coluviales). La leyenda utilizad considera la división estratigráfica establecida por INGEOMINAS para el departamento del Tolima, según observaciones de campo y de acuerdo con la geología del mapa geológico del cuadrángulo K9- ARMERO, escala 1:100.000, publicada por (INGEOMINAS, 1976).

La secuencia terciaria, se deposito sobre la discordancia del Eoceno Medio, genéticamente relacionada con ambientes continentales en una cuenca de antepais hasta el Mioceno Medio, e intramontana a partir de este momento (CORDOBA et al., 2001). La secuencia comprende depósitos del plioleistoceno representados por materiales fluviovolcanicos pertenecientes a la Formacion

1272

1296

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

Mesa. Finalmente, se encuentran depósitos sedimentarios no consolidados con edad cuaternaria representados por depósitos aluviales, depósitos de coluvión y depósitos de coluvio aluvión relleno de pequeños valles formados por bloques, gravas y quijarros hacia la base del piedemonte.

En síntesis, la zona objeto del proyecto minero está conformada por sedimentos del del Plio-pleistoceno (Formación Mesa) y del cuaternario reciente Holoceno- (terrazas y vegas de los ríos y quebradas), se trata de sedimentos poco consolidados basculados hacia el Este, bastante disectados.

1.1 MARCO GEOLOGICO LOCAL

Como ya se indicó, el área de la licencia minera se encuentra ubicada en el Municipio de Armero Guayabal, norte del departamento del Tolima. Esta zona está conformada por formaciones geológicas que conforman el valle medio del Sabandija, que han constituido un relleno terciario y cuaternario, relleno formado por aluviones de textura variada (depósitos fluviales y fluviovolcanicos). La zona de interés, hace parte del límite occidental del Valle aluvial del río Sabandija, el cual se elonga en dirección aproximada Norte-sur, donde se observan Formaciones Terciarias cubiertas por sedimentos aluviales con unos depósitos típicos de lecho de río, que se encuentran en una extensa zona plana y semiplana.

1.1.1 Unidades Cronoestratigráficas

La zona de estudio se encuentra sobre la Cuenca del Valle Medio. Básicamente está constituida por materiales aluviales, que incluyen depósitos de terraza, material que cubren estratos (areniscas, conglomerados) de la Formación Mesa.

1.1.2 Cenozoico

Desde el punto de vista estratigráfico, se reconoce gran variedad de rocas sedimentarias pertenecientes a la Formación Mesa, con estratos de espesores variables en cortas distancias y en general con sus contactos discordantes, las cuales se encuentran enmascaradas por depósitos aluviales de edad cuaternaria. En el presente estudio, nos referimos a las Formaciones Sedimentarias que conforman la zona colinada y los depósitos aluviales.

1273

1299

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

1.1.3 Formación Mesa (TQm)

La Formación Mesa descansa discordantemente sobre los estratos de la formación Cambrás del Grupo Honda (no aflorante en el área de la licencia) y se caracteriza por presentar una morfología de mesetas tabulares. Hacia el extremo oriental de la licencia se encuentra en contacto fallado con la Formación Cambrás. En el área de estudio la Formación Mesa conforma las Lomas de Cucharó, Santa Helena, Chapaima y la cuchilla del Río Loro.

La unidad está constituida por unos 160m de una compleja sucesión de bancos de conglomerados arenosos poligenicos, intercalados con areniscas tobáceas, areniscas inmaduras poco consolidadas y algunas intercalaciones de limolitas y cenizas volcánicas, niveles caoliniticos y abundantes cantos de piedra pómez. Los niveles conglomeraticos presentan canto de rocas efusivas (andesitas, dacitas y piedra pómez) y clastos y cantos de metamorfitas, intrusivas y sedimentarias.

La Formación Mesa evidencia la existencia de condiciones aluviales con incidencia de aporte fluviovolcanico, con algunos niveles propios de flujos de lodo.

1.14 Depósito de coluvios (Qco)

Conforman planos inclinados al pie de las mesas colinadas de la Formación Mesa. Están constituidos por materiales heterometricos derivados de tobas volcánicas andesíticas. Estos depósitos ocurren en el centro y norte de la licencia, hacia la ladera norte de la cuchilla Río Loro y las lomas de Santa Helena, al oriente de las lomas de cucharó; en el sector sur de la Licencia, se encuentran al occidente de las montañas de Buenos Aires.

1.1.5 Terrazas aluviales (Qt)

Estos depósitos están ampliamente distribuidos en las márgenes de las corrientes de la quebrada los Muertos y el río Sabandija, hacia el sector norte de la licencia. El desarrollo de estos depósitos es de forma amplia y elongada en sentido Oeste - Este. Presentan una topografía con planos de pendientes muy suaves o planos ligeramente ondulados.

Están compuestas por tobas y rocas volcánicas andesíticas, con intercalaciones de limos y arenas grises de granos finos a medio, su color algo oscuro es debido al contenido de minerales pesados principalmente ferruginosos. Se reconocieron cuatro niveles de terraza diferenciados en el plano geológico.

1294

1298

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

Las terrazas bajas, en general conforman zonas inundables, anteriormente dedicadas al cultivo del arroz. Los apiques perforados en estos materiales indicaron una gruesa secuencia, donde el descapote alcanza espesores mayores de cuatro metros, lo que dificultó la toma de muestras del material gravoso inferior (cinta de interés). Si bien, la información del horizonte de interés es deficiente, no se puede descartar estos materiales como potencialmente explotables; con la evidencia del grueso espesor del descapote (en algunos sectores mayores a cuatro metros)

Existen dos niveles de terrazas altas formadas por tobas volcánicas con fragmentos de andesitas, areniscas tobaceas y arcillas diferenciadas como QTV1 y QTV2.

1.1.6 Depósitos coluvio aluviales Recientes -Qca-

Constituido por acumulaciones aluviales y/o coluviales de las márgenes de los valles, flujos de canal de corriente, genéticamente asociados con las quebradas Limonal, La Zamba, La Jabonera y Cimaroná. Comprende materiales producto de la erosión de la Formación Mesa, y materiales de origen tobaceo, que rellenan una paleo topografía constituida por un sustrato terciario.

Los depósitos coluvioaluviales forma los valles estrechos de las quebradas mencionadas, sobre el 38% del área de la licencia, presentando una morfología plana con una ligera inclinación en el sentido de las corrientes.

Consta de materiales tobaceos, andesíticos, materiales aluviales, heterométricos (gravas, bloques, arenas) de rocas volcánicas, plutónicas y metamórficas, envueltos en matriz limo arenosa y areno limosa. Los cantos y clastos se disponen de forma errática.

1.1.7 Depositos aluviales subactuales en caños y arroyos -Qa-

Conforman un relleno generalizado en los fondos de los pequeños valles de los drenajes existentes. Relleno formado por aluviones de textura areno gravosa. La mayoría son depósitos de materiales modelados sobre estratos de la Formación Mesa (al centro-occidente del bloque) y del Grupo Honda (al oriente del área)

El material superior es de carácter areno limoso y la base del depósito es heterométrico, con matriz arenosa. Son materiales provenientes de la erosión de las Formaciones Terciarias y en menor proporción de los materiales de edad

1299

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

cuaternaria. No se diferencio cartográficamente por presentar dificultades en el trazado, en escala 1:5000

2. DESCRIPCION GEOOGICA DEL YACIMIENTO

Los materiales aluviales de interés, comprenden los materiales que se encuentran conformando los depósitos de terraza (Qt), conjuntamente con los materiales coluviales (QCo) y coluvioaluviales (QCa), que rellenan los valles estrechos y hacen parte del material de arrastre de las quebradas existentes en el área de la licencia minera (ver fotografía 2).



Fotografía 2

Según el proceso de acumulación de los sedimentos gravo-arenosos transportados por las corrientes dentro del área de interés minero, durante el periodo cuaternario y acumulados en los depósitos aluviales, y teniendo en cuenta todos aquellos procesos naturales de concentración mecánica, podemos observar altos valores de concentración de minerales pesados en una extensión longitudinal de aproximadamente 20 km de material aluvial, con un ancho promedio de 300 m.

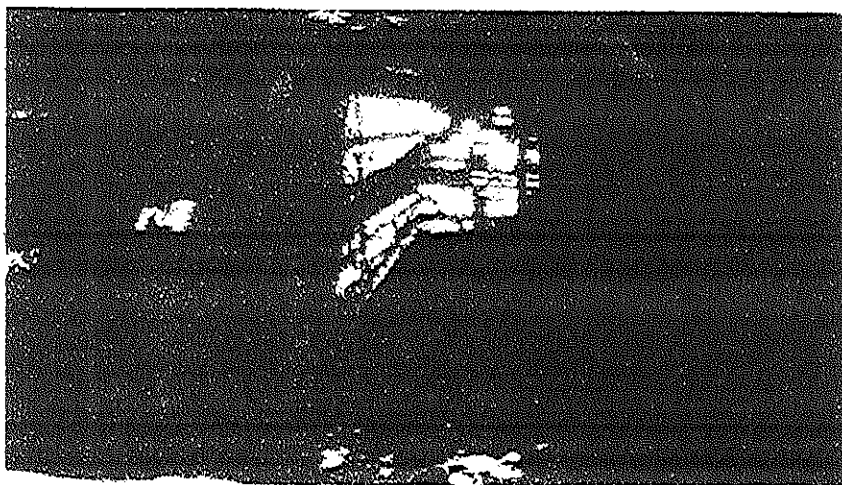
Las capas de arena y grava (horizonte de interés) en el área de estudio presenta espesores variables entre 0.6 y 3 metros, con descapote de espesor también variable (1-8m). Las concentraciones de los minerales pesados no son constantes, ya que en los muestreos de las cintas de grava, cambian los tenores, según el grado de concentración de mineral en los diferentes puntos de muestreo. Se puede llegar a asegurar que existen tres (3) tipos de yacimiento asociados con los diferentes tipos de depósitos cuaternarios identificados.

1276

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

Los depósitos que conforman la terraza aluvial, se presentan como una amplia zona plana a semiplana, al norte del título minero, comprenden capas de arenas y gravas bien seleccionadas que ocurre debajo de un nivel de limoarcilloso de 2 m de espesor (descapote). Para lograr su caracterización se perforaron 2 apiques, a profundidades entre 4 y 5 metros, sobre las terrazas aluviales, donde se encontró el siguiente perfil estratigráfico de techo a base ocurren los siguientes niveles:

- Nivel 1 capa de suelo orgánico con espesor variable entre 0.8 y 12 cm (capa orgánica).
- Nivel 2 limo arcilloso y arena fina de color pardo con un espesor de 0.7m – 3m (descapote)
- Nivel 3 gravas en matriz areno- cuarzosa con espesor variable entre 1.5 y 3.0m. las gravas presentan composición litológica variable incluyendo clastos de: Cuarzo lechoso, plutonitas, cuarcitas, pumitas, arenitas cuarzosas, Chert, andesitas y (metamorfitas) neises, anfibolitas (en mínima proporción) y sedimentitas. Ver fotografía 3.



Fotografía 3.

El nivel de gravas (nivel 3) constituye el material más interesante para explotar y beneficiar para la elaboración de concretos. En este nivel se realizaron varios cateos, obteniéndose resultados positivos para oro.

El depósito coluvial, conforma laderas de la Formación Mesa, su constitución gravosa y abundantes cantos de cuarcita, evidencian conjuntamente con los tenores encontrados, su importancia como fuente de oro. El espesor de las gravas

1301

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

es variable entre 1 y 5 metros, con un descapote variable entre 1 y 3 metros. El tenor promedio es de 0,12 g/m³.

El depósito coluvioaluvial que conforma las márgenes de los valles, conforma el sector norte y occidental del área del contrato de concesión. Se desarrollan en ambas márgenes y sobre el lecho de las quebradas, en sentido longitudinal y corresponden a unidades subordinadas de los planos aluviales. Litológicamente está conformado por acumulaciones de gravas y arenas y limos, sin compactar dispuestos a lo largo del lecho y márgenes, las cuales se encuentran cubiertos por una secuencia de espesor variable (3-6m) con arenas a veces conglomeráticas tobáceas y arcillas.

La divagación de los lechos menores, permite la depositación de gravillas en el fondo que son cubiertas por materiales de menor tamaño, en la medida que se produce la disminución de la capacidad de carga y la competencia. Los niveles de gravas presentan un espesor promedio de 2.5 m. Están constituidas por clastos de granodiorita, andesita, neis, anfíbolita, cuarzo, cuarzodiorita y en menor proporción sedimentitas. La proporción de tamaños es: 44% gravas, 38% arena y el resto en material limoso.

Al igual que en los depósitos de terraza, y los depósitos de coluvios, la realización de cateos en los niveles gravosos, permitió comprobar la existencia de oro asociado especialmente con la base del nivel gravoso. Los diversos ensayos para oro permitieron establecer un tenor promedio de 130 mg/m³, hecho que permite ampliar el interés del área como fuente de oro.

✦ RECOMENDACIÓN 3:

Se requiere Plano de reservas según el yacimiento.

Rta: a continuación se presenta un nuevo cálculo de reservas, producto de la recopilación de los resultados obtenidos en las labores exploratorias, lo anterior se debe a que inicialmente la autoridad minera concluyó que se debía explorar el yacimiento en su totalidad con el fin de obtener valores precisos que determinarían la viabilidad técnica, económica y ambiental del proyecto. Así mismo se presenta el plano N° 5 "MAPA ZONAS DE EXPLOTACION Y CALCULO DE RESERVAS" con las áreas para cada uno de los minerales, los cuales fueron la base fundamental para los siguientes cálculos:

1278

1302

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN

**LABORES EXPLORATORIAS PARA MINERALES DE ORO Y SUS
CONCENTRADOS**

Los trabajos de exploración y estudios realizados pueden sintetizarse en los siguientes apartes:

A. RECONOCIMIENTO GEOLOGICO GENERAL

Se realizó exploración geológica de superficie, en la que se determinó la estratigrafía, características estructurales y mineralogía del área y alrededores, obteniéndose la cartografía geológica del área, la delimitación de los sectores potencialmente explotables y el cálculo de reservas. La exploración abarcó tanto el mineral oro aluvial, como las arcillas, de las cuales se enunciarán más adelante.

B. ELABORACION DE APIQUES

En los sectores de interés delimitados se efectuaron veintinueve (29) apiques exploratorios, utilizando para ello retroexcavadora y herramientas manuales, con profundidades variables entre 6,95 m y 17,3 mts, cuya columna litológica característica para cada tipo de terraza es:

- Nivel 1 capa de suelo orgánico con espesor variable entre 0,8 y 0,30 mts (capa orgánica).
- Nivel 2 limo arcilloso y arena fina de color oscuro con un espesor de 0,30 mts – 2,5 mts
- Nivel 3 gravas en matriz areno- cuarzosa con espesor variable entre 1,5 y 3,0m. las gravas presentan composición litológica variable incluyendo clastos de: Plutonitas, cuarcitas, pumitas, arenitas cuarzosas, Chert, andesitas y (metamorfitas) neises, anfíbolitas (en mínima proporción) y sedimentitas.
- Nivel 4 limo arcilloso de color oscuro con un espesor de 01 mts – 3,5 mts

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

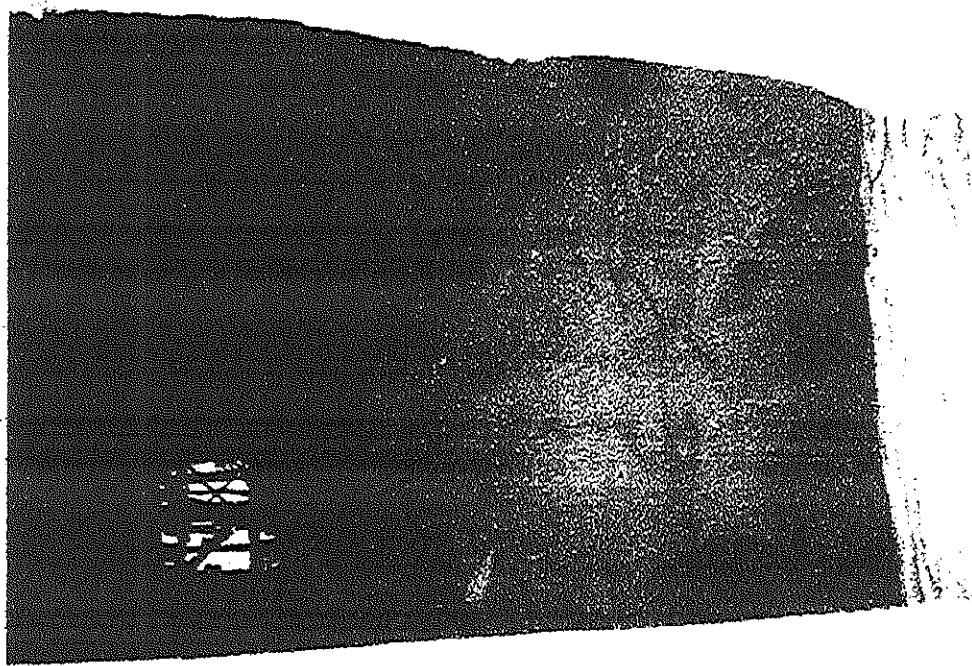


Imagen 1. Características litológicas

C. MUESTREO Y ANALISIS QUÍMICOS

Los materiales extraídos de los apiques se analizaron inicialmente de manera macroscópica. Adicionalmente se efectuó el lavado y la concentración del volumen de gravas extraído de cada apique, utilizando para ello tromel y bateas, y pesando los contenidos en balanza de precisión, al igual que de los destapes y de los antiguos trabajos.

Para el pasaje de los tenores obtenidos se utilizó balanza de precisión, obteniéndose un tenor promedio de 0,130 g/m³ de oro para las terrazas altas y de 0,167 g/m³ para las terrazas bajas. Con base en estos resultados se tiene un tenor promedio del depósito de 130 mg/m³ de oro.

D. CÁLCULO DE RESERVAS PARA, MINERALES DE ORO Y SUS CONCENTRADOS.

Todos los métodos de cálculos de reservas tienen un mismo fin: la transformación de una masa mineral en un cuerpo geométrico de forma más sencilla pero

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

conservando el volumen. Los métodos más sencillos no son peores que los más complejos que los sofisticados. Sencillez no es, por tanto, sinónimo de falta de precisión.

El grado de precisión depende en gran medida del nivel de exactitud con que se haya investigado el yacimiento, del cuidado con que se efectúen los cálculos del método seleccionado y de que este sea apropiado el yacimiento.

Para la explotación de oro se determinaron cuatro (4) zonas de explotación, las cuales están ubicadas sobre la margen derecha del río Magdalena.

En cada uno de las zonas se delimitaron planimetricamente sus áreas, teniendo en cuenta que estos presentan relieve plano, las que multiplicadas por los espesores promedios nos arroja los volúmenes considerados como reservas probadas de gravas y arenas con valores auríferos, con su equivalente de oro en gramos.

A continuación se presenta la información de las cuatro (4) zonas, las cuales solicitamos sean aprobadas en el presente Programa de Trabajos y Obras PTO:

1	10'749.291	1074,9291
2	970.571	97,0571
3	6'012.439	601,2439
TOTAL	17'732.301	1.773,2301

Tabla 1: Area de las Tres (3) zonas definidas para la explotación oro.

Para la valoración de las reservas se realizó análisis de las muestras tomadas de los apiques, donde se realizó el muestreo de material grueso que está en contacto con la roca del basamento.

Para calcular las reservas explotables por año y los volúmenes de explotación mensual de metales preciosos se determinaron las siguientes características:

Tenor promedio del oro extraído es de 130 mg/m³ de oro

Para efectos de calcular reservas probables de oro, se castigaron los valores obtenidos con una certeza geológica del 80%.

$$\begin{aligned} \text{Reservas probables} &= 130\text{mg/m}^3 \times 80\% \\ &= 104 \text{ mg/m}^3 \end{aligned}$$

El factor de recuperación de acuerdo al sistema de clasificación que se proyecta es del 90%, alcanzando de esta manera una producción de 93,6mg Au/m³.

1305

34

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

1	10'749.291	1	93,6	1006133,638
2	970.571	0.9	93,6	81760,90104
3	6'012.439	1	93,6	562764,2904
TOTAL	17'732.301			1.650.659

Tabla 7: cálculos de reservas de oro.

De acuerdo a los volúmenes estimados de explotación de 20.000 m³ (50mts*50mts*8mts) de gravas y arenas con oro, se proyecta una producción mensual de 1.872 gramos de oro, es decir, **22.464** gramos de oro anualmente.

Teniendo en cuenta que el Tenor promedio del oro extraído es de 130 mg/m³, se tienen **1.650.659** gramos de oro, consideradas estas como reservas probadas, las que, con base en la producción proyectada, se Extraerían en aproximadamente 73 años.

E. ANALISIS DE LABORATORIO Y PRUEBAS IN SITU

De los diferentes apiques elaborados se lava el material extraído obteniéndose un tenor de oro promedio de 0,130 gramos por m³ para las zonas destinadas para tal fin, tal como se detalla en el presente documento, para un promedio del depósito de 0,130 g/m³.

Se aclara que no se anexan resultados de pruebas de laboratorio, debido a que en desarrollo de los trabajos exploratorios (apiques y destapes) los materiales extraídos fueron descritos y analizados directamente en el campo. De cada excavación realizada se lava directamente el total de material extraído (gravas) utilizando para ello un lavador mecánico (tromel) y canalones enrillados en madera con la base en estopas o costales, "cortando" los valores de oro encontrados con el uso de bateas, de tal manera que conociendo el volumen total extraído y lavado en cada labor se pudo establecer el equivalente de valores auríferos encontrados, pesando lo obtenido en balanzas o pesas con capacidad de 1 kg Y precisión de 0,1 gramo.

De esta manera se obtuvieron los valores de oro para cada labor Minera de exploración adelantada, mientras que para efectos del establecimiento de la ley, y por no ser de mayor relevancia por el tenor obtenido, esta se obtendrá en laboratorio.

1282

1306

'

''

'

'

1283

1307

15

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

4.3 TIPO DE EXPLOTACIÓN PROYECTADA PARA MINERALES DE ORO

El método de explotación proyectado es a cielo abierto por el sistema de descubiertas o de transferencia, con el empleo de retroexcavadoras.

No se efectuara explotación en las zonas de protección de las corrientes continuas de agua, correspondientes a una franja de 30 m de ancho a partir del respectivo cauce. Igualmente, no serán intervenidos los cauces de los drenajes naturales con corriente de agua continua o canal con tránsito actual de agua, los cuales corresponden a quebradas, y fueron plasmados en los planos anexos al presente documento.

F. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN

Se construirán canales longitudinales y piscinas en cada una de las tres (3) áreas proyectadas para explotación. Las dimensiones serán como se presentaron en el PTO inicial, es decir de 50mts x 50mts con profundidades variables según estratificación aurífera con un mínimo de profundidad de 7m y un máximo de profundidad de 16m, toda vez que se ha evidenciado y como se ha manifestado antes, el yacimiento no presenta un enriquecimiento uniforme de oro.

La explotación no estará clasificada por años, es decir, estará enfocada en la extracción de material del área que por su formación y disponibilidad sea segura y técnicamente explotable, toda vez que por experiencia de otros proyectos, al igual que ocurre con la extracción de material de construcción, se ha identificado el problema de que por condiciones de la formación geológica o por algún otro evento natural, no es posible llevar a cabo explotación en el año que le corresponde a una área en particular, y las labores de explotación han tenido que ser suspendidas por el difícil acceso. Es por esta razón que la secuencia cronológica no estará sectorizada por años.

Con el fin de dar estabilidad a cada una de las piscinas, las cuales tendrán profundidades máximas de 16 m, estas contarán con dos bancos, con ángulos de 75° cada uno con ancho de berma de 6m y altura de 8m así garantizamos el fácil acceso al fondo de la piscina y la estabilidad de la misma. (Ver figura 1).

1284

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

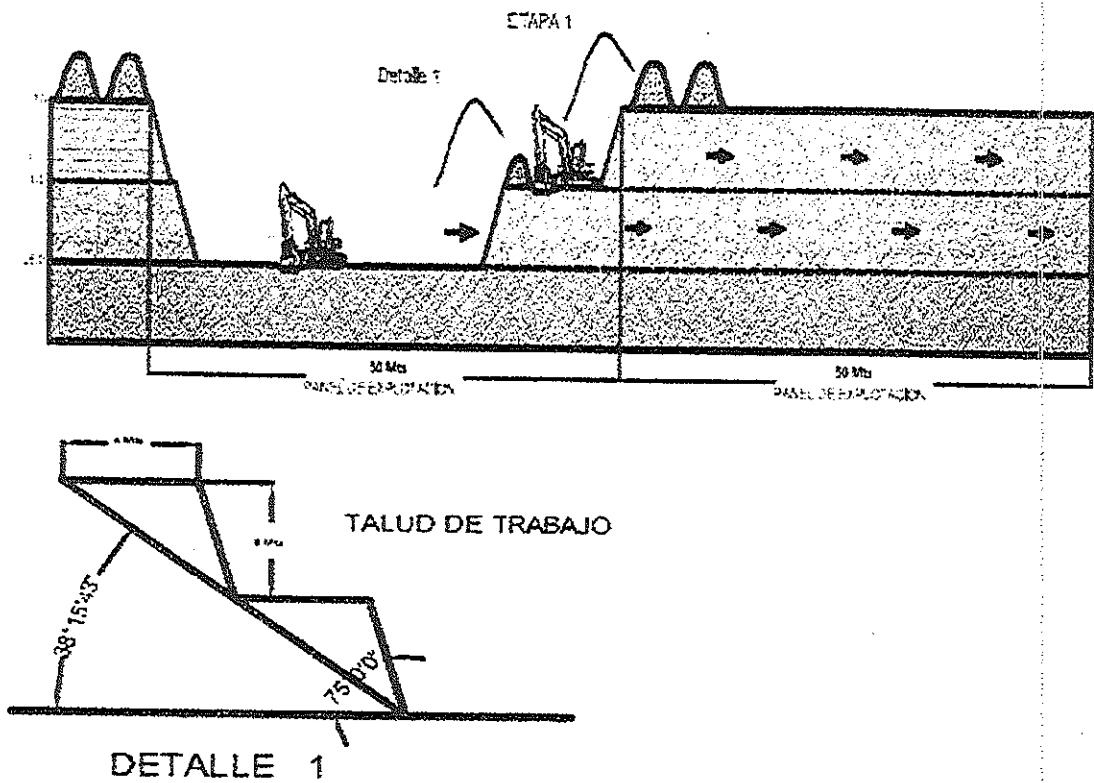


Figura 1. Diseño de explotación

La explotación se llevara simultáneamente en dos frentes de explotación, es decir, que cada uno de los dos (2) frentes contará con tres (3) piscinas al tiempo con el fin de dar mejor manejo a la capa orgánica y poder usar un clasificador corrido, la capa orgánica de cada una de las tres piscinas de cada frente será almacenada paralela a cada piscina. Sin embargo, se garantiza que durante la explotación no habrán más de Tres piscinas descubiertas ya que a partir del segundo avance el material extraído se deposita en la excavación inmediatamente anterior, facilitando así la restauración morfológica del área de interés, de manera semejante se explota cada uno de los siguientes canales. (Ver figura 2).

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

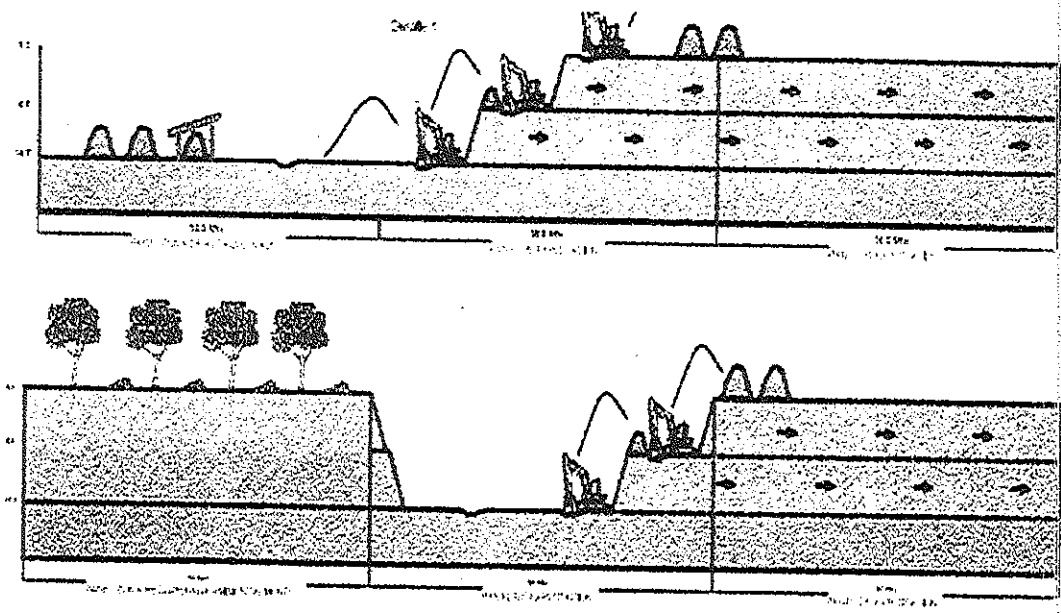


Figura 2: diseño de explotación simultanea de oro aluvial

G. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LOS FRENTES DE EXPLOTACIÓN

Características geométricas:

Ancho de excavación: 50mts

Longitud de avance: 50mts

Profundidad promedio de la excavación: 8 mts

Profundidad máxima de la excavación: 16 mts

Espesor aproximado de la capa vegetal: 0,30 mts

Origen fuente hídrica: Para el título minero N° IL5-14011 se proyecta solicitar ante la autoridad ambiental competente una concesión de aguas de la fuente más cercana y que cumpla con las características, con el fin de recircularla en las piscinas.

Sistema de lavado: recirculación

Características de las piscinas:

Dimensiones de piscinas: 50mtsx50mtsx8m (en promedio)

Angulo de talud: 75°

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

- 2 bombas de presión de 8" y 10"
- clasificador en "Z L" de 2 Mts de ancho en parte superior y 8 A 10 mts de recorrido en la etapa final "L"
- 1 concentrador JIG o KNELSON para oro particulado en las colas de mina.
- 2 cargadores de pala frontal con capacidad de 2 mts³
- 1 buldócer para recuperación y mejor manejo de reacomodación morfológica
- Se proyecta disponer de dos (2) equipos de cargue con el fin de transportar el material del fondo de la plancha a la clasificadora En la figura 4 se presenta el diagrama de flujo o proceso de la explotación a seguir.

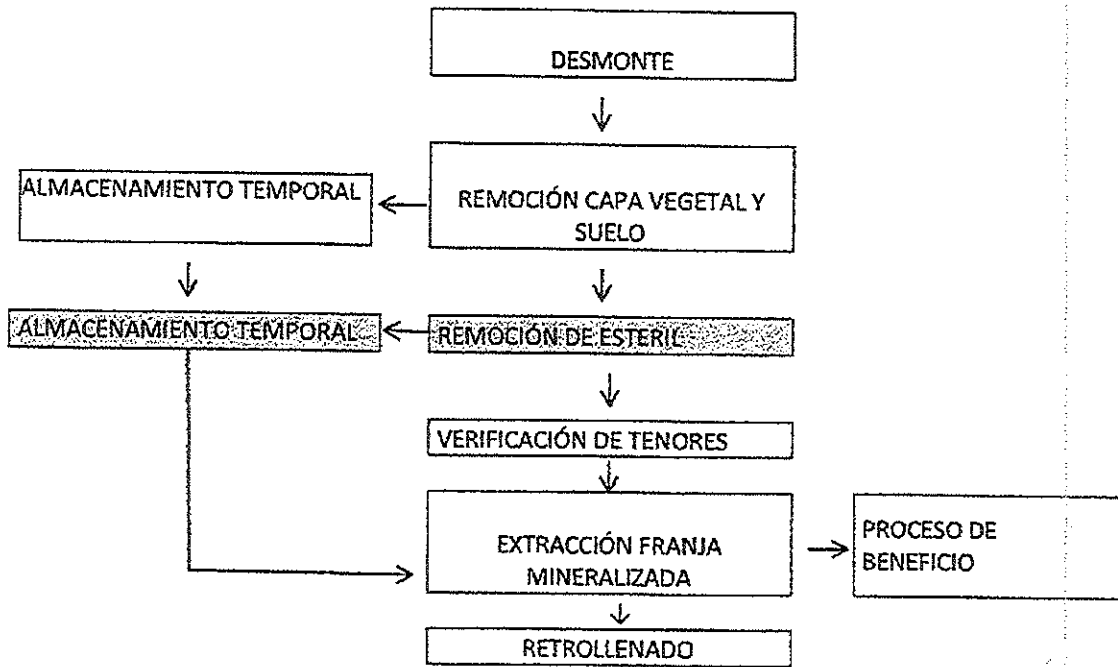


Figura 4: Diagrama de flujo de explotación de oro aluvial.

I. ESCALA Y DURACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ESPERADA PARA ORO ALUVIAL

La explotación dentro del área del contrato de concesión N°IL5-14011 tiene una vida útil de 24 años, tiempo que corresponde a la vida restante del contrato de concesión antes mencionado, teniendo en cuenta que la producción de oro es

1312

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

demasiado variable, se proyecta una producción mensual de 1.872 gramos de oro.

J. BENEFICIO DEL MINERAL

El sistema de Beneficio a implementar dentro del proyecto minero consiste en que el material alimentado a la tolva de la planta de lavado es clasificado a una pulgada formando un sobre flujo que va a las colas y un bajo flujo que pasa a un canalón provisto de sacos de fique y una malla romboidal retenedora de metales preciosos, **LIBRE DE MERCURIO**, donde se produce la concentración, las arenas producto de la concentración se recogen periódicamente y se reconcentran en un canalón para recuperar el oro, y luego este concentrado se relimpia mediante batea y un imán, **en términos generales es una operación 100% física, aprovechando la fuerza de gravedad sobre los sólidos (operación gravimétrica), sin el uso de amalgamantes y/o sustancias químicas contaminantes.**

Para el lavado de las gravas se utiliza el agua proveniente del nivel freático filtrado de la excavación anterior, la cual se bombea a la planta de lavado con la bomba a presión a razón de 400 gl/min, este proceso se denomina "Sistema de Bombeo en Circuito Cerrado".

Concentración Gravimétrica.

Los procesos de gravedad dependen del principio del cual el oro contenido en un cuerpo mineralizado tiene una mayor gravedad específica que la roca madre que contiene el oro. El oro elemental tiene una gravedad específica de $19,3 \text{ ton/m}^3$ y el mineral típico tiene una gravedad específica de alrededor $2,6 \text{ ton/m}^3$. Todos los dispositivos de la concentración por gravedad crean un movimiento entre el oro y las partículas de la roca madre, en forma tal que separan las partículas más pesadas de las partículas más livianas del material.

La concentración por gravedad funciona cuando el oro se encuentra en un estado de elemento libre, en partículas lo suficientemente grandes para permitir que ocurra una concentración mecánica.

Como puede deducirse, este proceso es una tecnología limpia, no se realizara lixiviación, precipitación ni amalgamación, por lo tanto no se requerirá emplear ni mercurio ni cianuro, haciendo este proceso 100% amigable con el medio ambiente.

Una vez terminado el proceso de obtención de los metales, las gravas y arenas lavadas se depositaran en el corte de explotación terminado y por último se llena.

1289

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

la excavación con las gravas y arenas ubicadas en la parte posterior del corte abierto.

En la figura 5 se presenta el diagrama de flujo del circuito de beneficio

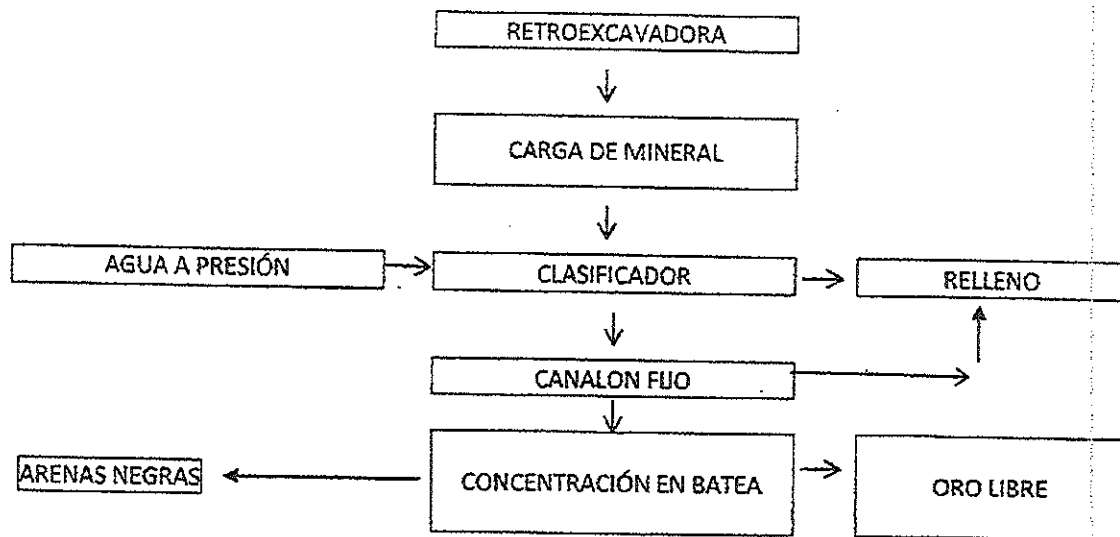


Figura 5: Diagrama de flujo del circuito de beneficio.

13 1315

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

K. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL ORO ALUVIAL

La información económica y financiera para la extracción de oro de aluvión se establece para los siguientes parámetros:

- Vida útil del proyecto: 24 años
- Material estimado removido: 20.000 m³/mes
- Producción por año: 22.465 gr.
- Producción Mensual: 1.872 gr.
- Producción diaria: 62.4 gr.

L. INVERSIONES

COSTOS DE OPERACIONES ESTIMADOS

Inversiones como adquisición de la totalidad de los terrenos, compra de maquinaria y equipos no se van a realizar en el proyecto, ya que gran parte de los terrenos son propiedad del titular y los que no lo son se hará por la modalidad de arriendo al igual que las maquinarias, los costos de estos ítems harán parte de la operación.

ALQUILER DE TERRENO (LOTE Y ACCESO A LAS ZONAS DE EXPLOTACIÓN)

TIEMPO	Costo total \$ 50.000.000
Valor año	50.000.000
Valor mes	\$ 4'166.666,67
costo por m ³ /gr	\$ 257,1

MANTENIMIENTO DE VIAS DE ACCESO.

MANTENIMIENTO DE VIA	\$ 7.500.000
Vida útil	5 AÑOS = (60 MESES)

1292

49 1316

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

Costo año	\$ 1.500.000
Costo mes	\$ 125.000
costo por m ³ /gr	\$ 7,72

ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA LOCATIVA EXISTENTE

INFRAESTRUCTURA LOCATIVA	\$ 10.000.000
Vida útil	10 AÑOS = (120 MESES)
Costo Año	1.000.000
Costo mes	\$ 83.333.33
costo por m ³ /gr	\$ 5,14

ALQUILER DE MAQUINARIA

- Retroexcavadora hidráulica sobre orugas Volvo 240

VALOR HORA	\$ 120.000
Horas de trabajo al día	16 h
horas de trabajo mes	400 h
Valor Año	\$ 576.000.000
valor mes	\$ 48.000.000
costo por m ³ /gr	\$ 2963

- Buldócer

VALOR HORA	\$ 120.000
Horas de trabajo al día	16 h
horas de trabajo mes	400 h
Valor Año	\$ 576.000.000
valor mes	\$ 48.000.000
costo por m ³ /gr	\$ 2962,96

1293

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

- Cargador Frontal

VALOR HORA	\$ 80.000
Horas de trabajo al día	16 h
horas de trabajo mes	400 h
Valor Año	\$ 384.000.000
valor mes	\$ 32.000.000
costo por m ³ /gr	\$ 1975,81

MANO DE OBRA

El personal requerido para la explotación de Oro Aluvial es de 16 personas, de las cuales 10 hacen parte del personal directo de la mina, las otras 06 personas corresponden al personal que hace parte del alquiler de la retroexcavadora y transporte cuyo costo está involucrado en el alquiler de la maquinaria.

CARGO	CANTIDAD (por cada uno de los frentes de explotación de oro)	SALARIOS (\$ PESOS)
ADMINISTRADOR	1	1'800.000
JEFES DE CORTE	2	1'500.000 C/U= 3'000.000
CHORREROS	2	800.000 C/U= 1'600.000
OFICIOS VARIOS	2	700.000 C/U= 1'400.000
VIGILANTES	2	1'000.000 C/U= 2'000.000
ING. AMBIENTAL	1	2'000.000
SUBTOTAL		10'000.000
PRESTACIONES SOCIALES (60% DE LA NOMINA)		6'000.000
TOTAL		16'000.000 x 2 = 32'000.000

Costos por mano de obra: 1975,31 x 2 frentes de explotación.

Los costos por mano de obra son de 3950,61 \$/gr

COSTOS DE ADMINISTRACIÓN

- Regalías minera para una producción de 1.872 gr/mes

Precio base de liquidación de regalías (equivale al 80 % del precio internacional promedio, del último mes publicado por la bolsa de metales de Londres en su versión	PROMEDIO MES DE OCTUBRE DE 2016: \$ 99.611,22
--	--

**CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016**

<i>pasado meridiano</i>)	
% de regalías	4%
Valor regalías / Año	\$ 89'506.657,8\$
Valor regalías mes (trimestre/3)	\$ 7'458.888,2
costo por m ³ /gr	\$ 372,9

• Póliza de cumplimiento minero ambiental

Precio base de liquidación de regalías (Promedio Mes De Octubre De 2016 del último mes publicado por la bolsa de metales de Londres en su versión pasado meridiano)	\$ 99.611,22
Producción anual x precio base de liquidación x 10%	\$ 223'766.599,68
costo póliza mes	\$ 18'647.216,64
costo por m ³ /gr	\$ 932,4

COSTOS AMBIENTALES

En este ítem se incluye la reforestación, manejo de residuos sólidos y líquidos domésticos y demás obras y actividades propuesto en la licencia ambiental.

VALOR TOTAL OBRAS Y ACTIVIDAD AMBIENTAL	\$ 10,000,000
Vida útil	05 Años = (60 MESES)
Costo por año	\$ 2.000.000
Costo mes	\$ 166.666,66
costo por m ³ /gr	\$ 10,29

Tabla 1. Resumen de Costos de Operación estimados para oro Aluvión

COSTOS	VIDA UTIL	VALOR ACTUAL \$	COSTO MES	PROD/MES M3	COSTOS (\$) M3/gr
Alquiler De Terreno	28 años	50.000.000/año	4'166.666,67	16.200	257,1
Mantenimiento De Vías De Acceso	5 AÑOS	7.500.000	125.000	16.200	7,72
Adecuación De Infraestructura Locativa Existente	10 años	1.000.000/Año	83.333,33	20.000	5,14

27 1319

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

ALQUILER DE MAQUINARIA					
Retroexcavadora hidráulica sobre orugas Volvo 240	VIDA UTIL	120.000 / hora	48.000.000	20.000	2963
Bulldócer	VIDA UTIL	120.000 / hora	48.000.000	20.000	2962,96
Cargador Frontal	VIDA UTIL	80.000 / hora	32.000.000	20.000	1975,81
COSTOS DE MANO DE OBRA					
Salarios más prestaciones sociales 60% del salario	VIDA UTIL	384'000.000/año	32'000.000	20.000	3950,61
COSTOS DE ADMINISTRACIÓN					
regalías trimestrales	VIDA UTIL	89'506.657,8	7'458.888,2	20.000	372,9
Póliza de cumplimiento	VIDA UTIL	223'766.599,68	18'647.216,64	20.000	932,4
COSTOS AMBIENTALES					
Incluida reforestación, manejo de residuos sólidos y líquidos domésticos y demás obras y actividades propuesto en la licencia ambiental	5 AÑOS	2'000.000/Año	166.666,66	16.200	10,29
TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN			190'658.066,28		13.235,48

No se estimó costos de combustibles, aceites, lubricantes y mantenimiento, debido a que la maquinaria a utilizar se está adquiriendo por la modalidad de arriendo.

M. MERCADO E INFORMACIÓN ECONÓMICA

- Costo de extracción estimado en bocamina: 13235,48 m³/gr
- Costo total estimado de producción en miles de \$/año: \$ 314'792.656,32

2296

1320

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

- Precio de venta estimado del mineral en bocamina (\$/gr) oro aluvión: \$ 55.000
- Vida útil del proyecto: 24 Años

1297

Tabla 2. Proyección de Ingresos Brutos por Venta _ Oro aluvial

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Producción	22,464	22,464	22,464	22,464	22,464	22,464	22,464	22,464	22,464	22,464	22,464
Precio por gr	55,000	58,300	61,798	65,506	69,436	73,602	78,019	82,700	87,662	92,921	98,497
Ingresos Brutos	1,308,725,000	1,387,248,500	1,470,483,410	1,558,712,415	1,652,235,159	1,751,389,269	1,856,451,425	1,967,838,511	2,085,908,821	2,211,063,351	2,343,727,152

AÑO	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Producción	22,464	22,464	22,464	22,464	22,464	22,464	22,464	22,464	22,464	22,464	22,464
Precio por gr	104,406	110,671	117,311	124,350	131,811	139,719	146,103	153,989	166,408	176,392	186,976
Ingresos Brutos	2,484,350,781	2,633,411,828	2,791,416,537	2,958,901,529	3,136,435,821	3,324,621,769	3,524,099,064	3,736,545,008	3,959,677,708	4,197,258,371	4,449,093,873

AÑO	23	24
Producción	22,464	22,464
Precio por gr	198,195	210,086
Ingresos Brutos	4,718,039,506	4,999,001,876

52 1321

1298

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
 COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
 OCTUBRE DE 2016

Tabla 3. Proyección Costos Fijos _ Oro aluvial

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mano de Obra										
nomina anual	384,000,000	407,040,000	431,462,400	457,350,144	484,791,153	513,878,022	544,711,339	577,394,019	612,037,661	648,759,920
Subtotal	384,000,000	407,040,000	431,462,400	457,350,144	484,791,153	513,878,022	544,711,339	577,394,019	612,037,661	648,759,920
Gastos de Administración										
PMA Ambiental	2,000,000	2,120,000	2,247,200	2,382,032	2,524,954	2,676,451	2,837,038	3,007,261	3,187,696	3,378,958
gastos de papelería-poliza	153,160,801	162,350,449	172,091,476	182,416,965	193,361,982	204,963,701	217,261,523	230,297,215	244,115,048	258,761,951
mantenimiento via de acceso	1,500,000	1,590,000	1,685,400	1,786,524	1,893,715	2,007,338	2,127,779	2,255,445	2,390,772	2,534,218
Seguimiento y auditoria	1,000,000	1,060,000	1,123,600	1,191,016	1,262,477	1,338,226	1,418,519	1,503,630	1,593,848	1,689,479
Imprevistos y otros	500,000	530,000	561,800	595,508	631,238	669,113	709,260	751,815	796,924	844,739
Subtotal	158,160,801	167,650,449	177,709,476	188,372,045	199,674,367	211,654,829	224,354,119	237,815,366	252,084,288	267,209,345
TOTAL	542,160,801	574,690,449	609,171,876	645,722,189	684,465,520	725,533,451	769,065,458	815,209,386	864,121,949	915,969,266

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
 COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
 OCTUBRE DE 2016

ANO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Mano de Obra										
nomina anual	687,685,515	728,946,646	772,683,445	819,044,452	868,187,119	920,278,346	975,495,047	1,034,024,750	1,096,066,235	1,161,830,209
Subtotal	687,685,515	728,946,646	772,683,445	819,044,452	868,187,119	920,278,346	975,495,047	1,034,024,750	1,096,066,235	1,161,830,209
Gastos de Administración	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PMA Ambiental	3,581,695	3,796,597	4,024,393	4,265,857	4,521,808	4,793,116	5,090,703	5,385,546	5,708,678	6,051,199
gastos de papeleria-poliza	274,287,868	290,744,928	308,189,623	326,681,001	346,281,861	367,058,772	389,082,299	412,427,237	437,172,871	463,403,243
mantenimiento	2,686,272	2,847,448	3,018,295	3,199,392	3,391,356	3,594,837	3,810,528	4,039,159	4,281,509	4,538,399
via de acceso	1,790,848	1,898,299	2,012,196	2,132,928	2,260,904	2,396,558	2,540,352	2,692,773	2,854,339	3,025,600
Seguimiento y auditoria	895,424	949,149	1,006,098	1,066,464	1,130,452	1,198,279	1,270,176	1,346,386	1,427,170	1,512,800
Imprevistos y otros	283,241,906	300,236,421	316,250,606	337,345,642	357,586,381	379,041,563	401,784,057	425,891,101	451,444,567	478,631,241
Subtotal	970,927,422	1,029,183,067	1,090,934,051	1,156,390,094	1,225,773,500	1,299,319,910	1,377,279,104	1,459,815,850	1,547,510,801	1,640,361,450
TOTAL										

1300

31 1303

**CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO.
OCTUBRE DE 2016**

ANO	21	22	23	24
Mano de Obra				
nomina anual	1,231,540,021	1,305,432,423	1,383,758,368	1,466,783,870
Subtotal	1,231,540,021	1,305,432,423	1,383,758,368	1,466,783,870
Gastos de Administración	21	22	23	24
PMA Ambiental	6,414,271	6,799,127	7,207,075	7,639,499
gastos de pasajeria-poliza mantenimiento	491,207,438	520,679,884	551,920,677	585,035,918
via de acceso	4,810,703	5,099,345	5,405,306	5,729,624
Seguimiento y auditoria	3,207,135	3,399,664	3,603,537	3,819,750
Imprevistos y otros	1,603,568	1,699,782	1,801,769	1,909,876
Subtotal	507,243,115	537,677,702	569,938,364	604,134,666
TOTAL	1,738,783,137	1,843,110,125	1,953,696,732	2,070,918,536

Fuente: autor

IPC	6%
-----	----

33
1324

1307

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
OCTUBRE DE 2016

Tabla 4. Proyección de Costos variables _ Oro Aluvial

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
maquinaria										
Retroexcavadora (mantenimiento)	576,000,000	610,560,000	647,193,600	688,025,216	727,186,729	770,817,933	817,067,009	866,091,029	918,056,491	973,139,880
Buldozer	576,000,000	610,560,000	647,193,600	688,025,216	727,186,729	770,817,933	817,067,009	866,091,029	918,056,491	973,139,880
Cargador Frontal	384,000,000	407,040,000	431,462,400	457,350,144	484,791,153	513,878,822	544,711,339	577,394,019	612,037,661	648,759,920
Subtotal	1,536,000,000	1,628,160,000	1,725,849,600	1,829,400,576	1,939,164,611	2,055,514,487	2,178,845,356	2,309,576,078	2,448,150,642	2,585,039,681
Regalias										
Reg/gr	64,367	66,942	69,619	72,404	75,300	78,312	81,446	84,703	88,091	91,614
Producción	22,464	22,464	22,464	22,464	22,464	22,464	22,464	22,464	22,464	22,464
Subtotal	61,264,511	15,928,773	16,585,924	17,228,561	17,917,703	18,634,411	19,379,788	20,154,979	20,961,178	21,799,625
TOTAL	1,597,264,511	1,644,088,773	1,742,415,524	1,846,629,137	1,957,082,314	2,074,148,898	2,198,225,144	2,329,731,057	2,469,111,821	2,616,839,306

1302

1302

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
 COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
 OCTUBRE DE 2016

ANO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
maquinaria										
Retroexcavadora (mantenimiento)	1,031,528,273	1,093,419,970	1,159,025,168	1,228,566,678	1,302,280,679	1,380,417,519	1,463,242,570	1,551,037,125	1,644,099,352	1,742,745,313
Buldozer	1,031,528,273	1,093,419,970	1,159,025,168	1,228,566,678	1,302,280,679	1,380,417,519	1,463,242,570	1,551,037,125	1,644,099,352	1,742,745,313
Cargador Frontal	687,685,515	728,946,848	772,683,445	819,044,452	868,187,119	920,278,346	976,495,047	1,034,024,750	1,096,066,235	1,161,830,209
Subtotal	2,750,742,062	2,915,786,586	3,090,733,781	3,276,177,808	3,472,748,476	3,681,113,385	3,901,980,188	4,136,098,999	4,384,264,939	4,647,320,835
Regalias										
Reg/gr	95,279	99,090	103,054	107,176	111,463	115,921	120,558	125,381	130,396	135,612
Producción	23,795	23,795	23,795	23,795	23,795	23,795	23,795	23,795	23,795	23,795
Subtotal	22,671,610	23,578,475	24,521,614	25,502,478	26,522,578	27,583,481	28,686,820	29,834,293	31,027,664	32,268,771
TOTAL	2,773,413,672	2,939,365,060	3,115,255,395	3,301,680,286	3,499,271,054	3,708,696,665	3,930,667,008	4,165,933,292	4,415,292,603	4,679,589,606

1303

25

1303

CONTRATO DE CONCESIÓN N° IL5-14011
 COMPLEMENTO AL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO
 OCTUBRE DE 2016

ARO	21	22	23	24
maquinaria				
Retroscaudadora (mantenimiento)	1,847,310,032	1,958,148,634	2,075,637,552	2,200,175,805
Buldocer	1,847,310,032	1,958,148,634	2,075,637,552	2,200,175,805
Cargador Frontal	1,231,540,021	1,305,432,423	1,383,758,368	1,466,783,870
Subtotal	4,926,160,085	5,221,729,690	5,535,033,472	5,867,135,480
Regalias				
Reg/gr	141,036	146,677	152,545	158,646
Producción	23,795	23,795	23,795	23,795
Subtotal	33,559,522	34,901,903	36,297,979	37,749,898
TOTAL	4,959,719,607	5,256,631,593	5,571,331,451	5,904,885,378

1305

1305

1329

2

CONTENIDO	PAG.
INTRODUCCION	4
ANTECEDENTES	9
1. INFORMACIÓN GENERAL	11
1.1. CONTRATO DE CONCESION	11
1.2. MATERIALES DE INTERES	11
1.3. IDENTIFICACIÓN DEL INTERESADO	11
1.4. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	11
1.5. LOCALIZACIÓN Y DELIMITACIÓN DEFINITIVA DEL ÁREA EXPLORATORIA	12
2. MARGO GEOLOGICO	14
2.1. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS	14
2.2. MARCO GEOLÓGICO REGIONAL	14
2.3. MARCO GEOLÓGICO LOCAL	15
2.3.1. UNIDADES CRONOESTRATIGRÁFICAS	15
2.4. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DEL YACIMIENTO	20
3. PROGRAMA DE TRABAJO Y OBRAS (PTO)	27
3.1 INFRAESTRUCTURA DEL ÁREA DE INFLUENCIA	27
3.1.1 VÍAS EXISTENTES	27
3.1.2 ENERGÍA	27
3.2. TIPO DE EXPLOTACIÓN PROYECTADA	27
3.3. MÉTODO DE EXPLOTACIÓN PROYECTADO	27
3.3.1. DISEÑO DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN	28
4. ANÁLISIS ECONÓMICO	35
4.1. INFORMACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA	35
4.1.1. INVERSIONES	35
4.1.2. COSTOS DE OPERACIÓN ESTIMADOS	35
4.1.3. MERCADO E INFORMACIÓN ECONÓMICA	40
5. PLAN MINERO AMBIENTAL	43
5.1. ALCANCE DEL PLAN DE MANEJO	43
5.2. CONTENIDO DEL PLAN DE MANEJO	44
5.3. IDENTIFICACION DE IMPACTOS GENERADOS POR LA ACTIVIDAD	47

1306