

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



**“VIABILIDAD ECONÓMICA FINANCIERA DE MINADO VETA
CHAPARRAL DEL YACIMIENTO AURÍFERO SAN FRANCISCO,
GOLDEN RIVER RESOURCES S.A.C. – AREQUIPA”**

TESIS

PRESENTADA POR:

ALEJANDRO MAGNO LÓPEZ QUISPE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO DE MINAS

PUNO – PERÚ

2017



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

TESIS

**“VIABILIDAD ECONÓMICA FINANCIERA DE MINADO VETA CHAPARRAL DEL
YACIMIENTO AURÍFERO SAN FRANCISCO, GOLDEN RIVER RESOURCES S.A.C.
- AREQUIPA”**


TESIS PRESENTADA POR:

Bach. ALEJANDRO MAGNO LÓPEZ QUISPE
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE MINAS

FECHA DE SUSTENTACIÓN 27 DE ABRIL 2017

APROBADO POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE DE JURADO:


.....
Ing. David Velásquez Medina

PRIMER MIEMBRO:


.....
M.Sc. Jorge Gabriel Durant Broden

SEGUNDO MIEMBRO:


.....
Ing. Lucio Raúl Mamani Barraza

DIRECTOR:


.....
Ing. Amícar Giovanni Terán Dianderas

Área: Ingeniería de Minas

Tema: Análisis de viabilidad económica financiera de la veta Chaparral.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1	Descripción de la realidad del problema	11
1.2	Descripción del problema.....	11
1.3	Formulación del problema.....	12
1.3.1	Problema general.....	12
1.3.2	Problemas específicos.....	12
1.4	Limitación del estudio.....	12
1.5	Justificación del proyecto	12
1.6	Objetivos de la investigación	13
1.6.1	Objetivo general.....	13
1.6.2	Objetivos Específicos.....	13

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1	Antecedentes de la investigación	14
2.2	Sustento teórico.....	17
2.2.1	Evaluación económica.....	17
2.2.2	Análisis del valor presente.....	17
2.2.3	La interpretación del VAN	18
2.2.4	Análisis de la tasa interna de retorno (TIR)	18
2.2.5	La interpretación de la TIR.....	18
2.2.6	Indicadores de rentabilidad.....	19
2.2.7	El valor actual neto (VAN).....	19
2.2.8	La tasa interna de retorno (TIR)	21
2.2.9	El coeficiente beneficio costo (B/C).....	21
2.2.10	Ley de Corte.....	22
2.2.11	Dilución.....	22
2.2.12	Recuperación.....	22

2.2.13	Tasa de descuento.....	23
2.2.14	La evaluación privada.....	23
2.3	Glosario de términos básicos.....	24
2.3.1	Explotación mina.....	24
2.3.2	Producción.....	24
2.3.3	Costo de producción.....	24
2.3.4	Ingreso de un proyecto.....	25
2.3.5	Flujo de caja.....	25
2.3.6	Evaluación Privada de un Proyecto.....	25
2.3.7	Valor actual neto (VAN).....	25
2.3.8	Tasa interna de retorno (TIR).....	25
2.3.9	Coefficiente beneficio costo (B/C).....	25
2.3.10	Horizonte del proyecto.....	25
2.3.11	Tasa de descuento.....	26
2.3.12	Modelo económico.....	26
2.3.13	Inversión.....	26
2.4	formulación de hipótesis.....	26
2.4.1	Hipótesis general.....	26
2.4.2	Hipótesis específicos.....	26
2.5	Operacionalización de variables.....	27
2.5.1	Variable independiente.....	27
2.5.2	Variable dependiente.....	27

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1	Tipo de investigación.....	28
3.2	Población.....	29
3.3	Muestra.....	29
3.4	Ubicación y descripción de la población.....	30
3.4.1	Ubicación.....	30
3.4.2	Accesibilidad.....	30
3.4.3	Clima y vegetación.....	31
3.4.4	Fisiografía.....	31

3.4.5	Técnicas de recolección de datos:	31
3.4.6	Instrumentos de recolección de datos	32
3.4.7	Reporte diario de operaciones colindantes	32
3.4.8	Técnicas para el procesamiento de la información.	32

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1	Datos de la empresa minera Golden River Resources S.A.C.	33
4.2	Geología regional.....	33
4.3	Geología local.....	34
4.4	Geología estructural.....	34
4.5	Geología económica.....	35
4.5.1	Aspecto metalogenético..	35
4.5.2	Tipo de yacimiento.....	35
4.5.3	Mineralización.....	35
4.5.4	Roca encajonante.....	36
4.6	Reservas minerales.....	36
4.6.1	Generalidades.....	36
4.6.2	Estimación de recursos.....	36
4.6.3	Recurso mineral inferido.....	37
4.6.4	Recurso mineral indicado.....	37
4.6.5	Recurso mineral medido.....	38
4.6.6	Estimación de reservas.....	39
4.6.7	Reserva mineral probada.....	39
4.6.8	Reserva mineral probable.....	40
4.6.9	Consideración e índices de la estimación de reservas.....	40
4.6.10	Dilución.....	40
4.6.11	Recuperación metalúrgica y precio.....	41
4.6.12	Recuperación metalúrgica.....	41
4.6.13	Precio de los metales.....	42
4.6.14	Cut off.....	42
4.7	Caracterización geomecánica.....	42
4.7.1	Consideraciones generales.....	42

4.7.2	Ancho promedio.....	45
4.7.3	Auto-soporte.....	45
4.7.4	Luz máxima de auto-soporte horizontal “Span”	45
4.7.5	Luz máxima de auto-soporte vertical “Span Vertical”	45
4.7.6	Roca Tipo I. (RMR: 81 – 100)	45
4.7.7	Roca Tipo II. (RMR: 61 – 80).....	46
4.7.8	Labores de avance:.....	46
4.7.9	Labores de explotación:.. ..	46
4.7.10	Roca Tipo IIIA. (RMR: 51 – 60)	46
4.7.11	Labores de avance:.....	46
4.7.12	Labores de explotación.....	46
4.8	Diseño del planeamiento de minado	47
4.8.1	Consideraciones técnicas del planeamiento de minado de la veta Chaparral..	47
4.8.3	Veta Chaparral.....	47
4.8.4	Cut and fill stoping (Corte y relleno ascendente).....	48
4.9	Diseño del método de explotación cut and fill stoping (corte y relleno ascendente).....	48
4.10	Labores de preparación de los tajos de explotación.....	49
4.11	Planeamiento de producción de mineral. (cuadro 5).....	50
4.12	Planeamiento de las operaciones mineras	51
4.13	Planeamiento de las operaciones de explotación.....	51
4.14	Costos de producción de mineral	53
4.14	Evaluación de la viabilidad económica financiera	62
4.14.1	Factibilidad económica (sin proyecto)	62
4.14.2	Administración / supervisión	62
4.14.3	Intereses – impuestos.....	62
4.14.4	Gastos generales.....	63
4.15.5	Costos de producción.....	63
4.14.6	Inversión.....	63
4.14.7	Valor mineral unitario (US\$/TM)	64
4.14.8	Valor mineral unitario mensual	64
4.14.9	Vida útil del proyecto.....	64

4.14.10 Depreciación.....	65
4.14.11 Evaluación de la mina.....	65
4.14.12 Estado de pérdidas y ganancias.....	66
4.14.13 Flujo de fondos – caja.....	66
4.14.14 Valor actual neto (VAN).....	67
4.14.15 Tasa interna de retorno (TIR).	68
4.15 Evaluación con proyecto	68
4.15.1 Información General.....	68
4.15.2 Administración / supervisión	69
4.15.3 Intereses – impuestos.....	69
4.15.4 Costos de producción.....	70
4.15.5 Inversión.....	70
4.15.6 Valor mineral unitario (US\$/TM)	70
4.15.7 Valor mineral unitario mensual	71
4.15.8 Vida útil del proyecto.....	71
4.15.9 Depreciación.....	71
4.16.10 Evaluación de la mina.....	72
4.15.11 Estado de pérdidas y ganancias.....	72
4.15.12 Flujo de fondos – caja.....	73
4.15.13 Valor actual neto (VAN).....	73
4.15.14 Tasa interna de retorno (TIR)	74
4.15.15 Evaluación de viabilidad económica financiera	74
4.15.16 Factibilidad técnica.....	75
4.15.17 Disponibilidad de recursos.....	75
4.15.18 Costo de ejecución del desarrollo de la veta chaparral	76
CONCLUSIONES	77
RECOMENDACIONES.....	78
REFERENCIAS.....	79

NDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Concesiones mineras de la empresa.....	29
Cuadro 2	Estimacion de recursos minerales.....	39
Cuadro 3	Reserva mineral probable.....	40
Cuadro 4	Recuperación metalúrgico.....	42
Cuadro 5	Planeamiento de producción de mineral.....	50
Cuadro 6	Planeamiento de operaciones mineras.....	52
Cuadro 7	Proyección de avance.....	52
Cuadro 8	Costo de producción.....	53
Cuadro 9	Costo de administración / producción.....	62
Cuadro 10	Gastos generales.....	63
Cuadro 11	Costos de producción S/.TM.....	63
Cuadro 12	Inversión.....	63
Cuadro 13	Valor unitario de oro fino.....	64
Cuadro 14	Valor producción mensual de oro fino.....	64
Cuadro 15	Vida útil de proyecto.....	64
Cuadro 16	Valor de rescate y depreciación.....	65
Cuadro 17	Evaluación de la mina US\$.....	65
Cuadro 18	Estado de pérdidas y ganancias del proyecto (US\$)	66
Cuadro 19	Flujo de fondos - caja (US\$).....	67
Cuadro 20	Valor actual neto (VAN).....	67
Cuadro 21	Tasa de interna de retorno (TIR).....	68
Cuadro 22	Administration / supervisión.....	69
Cuadro 23	Gastos generales.....	69
Cuadro 24	Costo de producción.....	70
Cuadro 25	Inversión.....	70
Cuadro 26	Valor unitario de oro fino.....	70
Cuadro 27	Valor producción mensual.....	71
Cuadro 28	Vida útil del proyecto.....	71
Cuadro 29	Valor de rescate y depreciación.....	71

Cuadro 30 Evaluación de la mina (US\$)	72
Cuadro 31 Estado de pérdidas y ganancias del proyecto (US\$)	72
Cuadro 32 Flujo de fondos – caja (US\$).....	73
Cuadro 33 Valor actual neto (VAN).....	73
Cuadro 34 Tasa de interés retorno (TIR).....	74
Cuadro 35 Evaluación de viabilidad económica financiera.....	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de las concesiones Golden River Resources S.A.C.....	30
Figura 2 Cuadro de características geomecánicas.....	43
Figura 3 Labores de preparación para la explotación.....	49

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Columna estratigráfica compuesta.....	81
Anexo 2 Matriz de consistencia.....	82

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios infinitamente por darme la vida para continuar mis estudios, en sus diferentes etapas hasta lograr mi título profesional.

A la Universidad Nacional del Altiplano, mi Alma Mater del saber universitario y la oportunidad de concederme sus aulas y haber realizado y adquirido los conocimientos para lograr mi título profesional.

Y muy en especial a mis queridos padres Valentín y Dora, por todo su apoyo incondicional para salir adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, y es lo que impulsa a seguir adelante.

RESUMEN

Todo proyecto minero involucra un amplio conocimiento de las diversas operaciones mineras inherentes a esta actividad. El desarrollo de esta industria involucra niveles elevados de inversión de capital, con un alto riesgo para los inversionistas, pues multiplica los factores que intervienen y que deben ser evaluados para tomar la decisión de invertir en un proyecto minero, requiere que los estudios técnicos económicos y financieros sean exhaustivamente analizados antes proceder con la inversión y dada la necesidad de contar con información valedera para la explotación de la veta Chaparral, de la unidad minera San Francisco de Chaparra, la cual pertenece a la empresa minera Golden River Resources S.A.C., esta es una mina subterránea con vetas que produce oro, ubicada en la zona Sur del Perú – Arequipa-, es que se ha desarrollado la evaluación para determinar su viabilidad económica y financiera para determinar la explotación de la veta Chaparral. En caso de que no se realizara esta evaluación económica – financiera no se podría determinar su viabilidad para su explotación.

El presente trabajo de investigación ha analizado a partir del costo mina, costo planta, producción, ley mina, reservas probadas, recuperación planta, ley reservas, producción oro fino y tipo de cambio, y los indicadores económicos: valor actual neto -VAN- sin proyecto US\$ 22, 802.90 y con proyecto US\$ 156,830.18, flujo de caja sin proyecto US\$ 6, 068.90 y con proyecto US\$ 57,073.02; e indicador financiero como el tasa interna de retorno -TIR- sin proyecto 19.22% y con proyecto 133.81%, determinándose que el proyecto es viable tanto económica como financiera.

Palabras claves: Evaluación económica - financiera, rentabilidad, planeamiento de minado.

ABSTRACT

Every mining project involves an extensive knowledge of the various mining operations inherent to this activity. The development of this industry involves high levels of capital investment, with a high risk for investors, as it multiplies the factors involved and that must be evaluated to make the decision to invest in a mining project, requires that technical and economic studies be analyzed before proceeding with the investment and given the need to have valid information for the exploitation of the Veta Chaparral, of the mining unit San Francisco de Chaparra, which belongs to the company Minera Golden River Resources S.A.C. An underground gold-veined mine located in southern Peru - Arequipa - is that the evaluation has been developed to determine its economic and financial viability to determine the exploitation of the Chaparral Vein. In the event that this economic - financial evaluation was not carried out, its feasibility for its exploitation could not be determined.

The present research work has analyzed from the cost of mine, plant cost, production, law mine, proven reserves, plant recovery, reserves law, fine gold production and exchange rate, and economic indicators: Net Present Value without project \$ 22 , 802.90 and with project \$ 156,830.18, cash flow without project \$ 6, 068.90 and with project \$ 57,073.02; And financial indicator as the Internal Rate of Return without project 19.22% and with project 133.81%, being determined that the project is viable both economic and financial.

Key words: Economic - financial evaluation, profitability, mining planning.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción de la realidad del problema

Todo proyecto minero involucra un amplio conocimiento de las diversas operaciones mineras inherentes a esta actividad. El desarrollo de esta industria involucra niveles elevados de inversión de capital, con un alto riesgo para los inversionistas, pues multiplica los factores que intervienen y que deben ser evaluados para tomar la decisión de invertir en un proyecto minero, requiere a que los estudios técnicos económicos y financieros sean exhaustivamente analizados antes proceder con la inversión.

El estado prioriza este tipo de industria, por estar ligado estratégicamente al desarrollo de su área de influencia permitiendo en consecuencia de mejorar la calidad de vida de la misma, generando divisas y convirtiéndose en eje y motor de la economía peruana.

1.2 Descripción del problema

Dada la necesidad de contar con información valedera para la explotación de la Veta Chaparral, de la unidad minera San Francisco de Chaparra, la cual pertenece a la empresa Minera Golden River Resorces S.A.C., esta es una mina subterránea con vetas que produce oro, ubicada en la zona sur del Perú (Arequipa), es que se ha desarrollado la evaluación para determinar su

viabilidad económica y financiera para determinar la explotación de la veta Chaparral. Se parte de datos iniciales como: Costo mina, costo planta, producción, ley mina, reservas probadas, recuperación planta, ley reservas, producción oro fino y tipo de cambio.

1.3 Formulación del problema

1.3.1 Problema general

¿Será económica y financieramente viable la explotación de la veta Chaparral del yacimiento aurífero San Francisco?

1.3.2 Problemas específicos

- a) ¿Cuáles son los efectos obtenidos del valor actual neto (VAN), y flujo de caja; para determinar la viabilidad económica de la veta Chaparral?
- b) ¿Cuál es el efecto obtenidos de la tasa interna de retorno (TIR), para determinar la viabilidad financiera de la veta Chaparral?

1.4 Limitación del estudio

El presente trabajo de investigación no ha tenido limitaciones ya que la Empresa Minera Golden River Resources S.A.C., ha facilitado los cálculos de reserva de mineral, costos unitarios e inversiones, y otros datos y cuadros estadísticos necesarios e indispensables, sin los cuales, no se hubiese podido realizar la presente investigación. Por lo que podemos señalar que la misma no tiene limitaciones en el proceso de su ejecución. Es más, para la ejecución del proyecto al estar ubicado en una zona árida, no teniéndose poblaciones cercanas y circundantes al proyecto, a pesar de ello se tiene la licencia social de la población que se encuentra a cerca de 50 km.

1.5 Justificación del proyecto

El presente trabajo de investigación está enfocado en la unidad minera San Francisco de Chaparra, la cual pertenece a la empresa Minera Golden River Resources S.A.C. Se trata de una mina subterránea con vetas de 0.2-0.30 m de

potencia que produce oro, ubicada en la zona sur del Perú en el departamento de Arequipa en el distrito de Chaparra.

Se ha evaluado la viabilidad económica y financiera de la explotación de la veta Chaparral. partiendo los datos sin proyecto, tales como: costo mina 90.00 US\$/TM, costo planta 80.00 US\$/TM, producción 6.00 TM/día, cut off 8.70 g Au/TM, reservas probadas 1,000 TM, recuperación planta 99.77 %, ley reservas 12.25 g Au/TM, producción oro fino con pureza de: 999.98 %, tipo de cambio 3.20 S/. /US\$

El planeamiento de minado nos mostró que es económicamente factible el proyecto, a la vez que se planteó mejorar la producción de mineral, aprovechando que se cuenta con buenos indicios y estructuras mineralizadas como son las vetas con contenidos importantes de oro.

1.6 Objetivos de la investigación

1.6.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad económica financiera para la explotación de la veta Chaparral del yacimiento aurífero San Francisco.

1.6.2 Objetivos Específicos

- a) Establecer los indicadores valor actual neto (VAN), y flujo de caja, para determinar la viabilidad económica de la veta Chaparral.
- b) Establecer el indicador tasa interna de retorno (TIR), para determinar la viabilidad financiera de la veta Chaparral.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes de la investigación

Muñoz López G. (2012), En su tesis de investigación: “Modelo de costos para la valorización de planes mineros”. Menciona que se recomienda utilizarlos como una guía para entender el comportamiento de los costos de estas operaciones unitarias, y poder así definir cómo variará el costo en el tiempo. El concepto se puede extrapolar a otras faenas, pero se debe analizar en particular el diseño que tenga el yacimiento, para definir de mejor manera el comportamiento del costo en el tiempo y obtener así los resultados asociados a otra faena.

Díaz Córdova Máximo E. (2011), En su tesis de investigación: “Estudio de rentabilidad de Proyecto”. Al realizar el respectivo estudio de rentabilidad del proyecto mina Chilca pampa, ante la interrogante sobre rentabilidad. Para su respectivo el análisis y discusión en la investigación ha usado los indicadores financieros como: Valor actual neto económico (VANE), tasa interna de retorno económica (TIRE), valor actual neto financiero (VANF), tasa interna de retorno financiera (TIRF), periodo de recuperación de capital (PRC), relación Beneficio Costo (B/C). Y se determinó que la rentabilidad del proyecto minero de Chilca pampa es rentable a un nivel promedio de 4,275 de 271, 386 TM de producción mensual y una ley de 13 g Por tonelada métrica tratada y es altamente sensible a las variaciones del precio en el mercado

internacional del oro, pues determino que si este disminuyera a 1168 US\$/ Onza el proyecto se torna inviable.

Lupaca Marca, (2009), En sus tesis de título: “Costos unitarios en operaciones mineras subterráneas”, indica acerca de su metodología empleada lo siguiente: “Un primer diagnóstico de la situación mediante la supervisión y control en campo de las operaciones y la revisión de los presupuestos existentes de las operaciones y proyectos. La segunda etapa consiste en la propuesta de estándares objetivos de trabajo en función a estudios y pruebas ingenieriles relacionados al método de explotación de minado, la perforación y voladura idónea, el análisis de costos, la mecánica de rocas y a la seguridad laboral, considerando a todas las etapas del trabajo en mina como procesos que integran un solo sistema en el cual las operaciones de perforación y voladura son el núcleo básico del sistema. Finalmente se exponen los beneficios que se obtienen con la implementación y el control continuo de los estándares adecuados de trabajo, beneficios reflejados en una reducción de los costos directos operativos y en general de todos los costos de las diversas áreas que integran una mina, acotándose como una de las recomendaciones la vital importancia que representa la capacitación continua al personal en las técnicas de perforación y voladura y sobre todo el rol que juegan estas como el núcleo de todo el sistema, del mismo modo la importancia de la motivación y retroalimentación al personal que ejecutan este núcleo sobre los avances que se obtienen y lo importante de su desempeño.

León Oscanoa Gilmar Á. (2006), En su tesis de maestría: “Análisis de inversión y rentabilidad de un proyecto aurífero a nivel de estudio de factibilidad”. Indica el análisis del entorno muestra que la actividad minera está vista como elemento contaminante y la responsabilidad social no está a las expectativas de los centros poblados alrededor de las minas. Sin embargo, la inversión minera permite desarrollar al país y en especial enfocar como medio de desarrollo sostenible. El monto de la inversión inicial asciende a US\$ 34 millones, ejecutable en un período de dos años. El 64% del monto necesario se cubrirá con préstamo a un interés del 10%; el resto, con aporte propio. El análisis económico en el escenario medio, donde la cotización del oro es US\$ 475/oz y una tasa del 10 %, indica un VANE de US\$ 35,1 millones y una TIRE

de 20,6%. En la misma medida, los resultados del análisis financiero, considerando cotización del oro a US\$ 475/oz y una tasa del 10%, se obtiene un VAN de US\$ 25,8 millones y una TIR de 11,9%.

Jáuregui A. (2003), en su tesis de título: “Reducción de los costos operativos en mina, mediante la optimización de los estándares de las operaciones unitarias de perforación y voladura” Presentada en la Facultad de Ciencias e Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú, el desarrollo de este trabajo expone inicialmente la situación de una mina ejemplo donde no existe un adecuado sistema de productividad, control y reducción de costos operativos mina y de optimización de las operaciones de minado en función a estándares objetivos de trabajo, obteniéndose un primer diagnóstico de la situación mediante la supervisión y control en campo de las operaciones y la revisión de los presupuestos existentes de las operaciones y proyectos. La segunda etapa consiste en la propuesta de estándares objetivos de trabajo en función a estudios y pruebas ingenieriles relacionados al método de explotación de minado, la perforación y voladura idónea, el análisis de costos, la mecánica de rocas y a la seguridad laboral, considerando a todas las etapas del trabajo en mina como procesos que integran un solo sistema. Y en sus conclusiones de ítem cuatro menciona: “la reducción de los costos operativos en una empresa minera, y estándares óptimos se logra con un sistema de control y medición exhaustivo de las operaciones y que se sintetizan en la supervisión y la capacitación continua”.

Sánchez Ballesta Juan P. (2002), En su estudio de investigación: “Análisis de rentabilidad de la empresa”, tiene como objetivo: Establecer qué requisitos subyacen bajo la construcción de indicadores de rentabilidad empresarial, así como también definir niveles de análisis de rentabilidad empresarial. En donde concluye: Desde el punto de vista contable el estudio de la rentabilidad se realiza a dos niveles, según se considere o no la influencia de la estructura financiera de la empresa: rentabilidad económica y rentabilidad financiera, cuya relación viene definida por el apalancamiento financiero. La rentabilidad económica es una medida, referida a un determinado periodo de tiempo, de la capacidad de los activos para generar valor con independencia de cómo han sido financiados, mientras que la rentabilidad financiera informa del

rendimiento obtenido por los fondos propios y puede considerarse una medida de los logros de la empresa.

El apalancamiento financiero, desde la óptica del análisis de la rentabilidad, hace referencia a la influencia que la utilización de deuda en la estructura financiera tiene sobre la rentabilidad de los fondos propios si se parte de una determinada rentabilidad económica.

2.2 Sustento teórico

2.2.1 Evaluación económica

La evaluación económica de un proyecto es la valoración del mismo, por medio de comparar los ingresos que podría generar versus los costos (inversiones y costos de operación) que exige, durante su vida útil (número de años que durará el proyecto) (Yupanqui 2014)

Naupari Álvarez, A. (1986), afirma que por medio de la evaluación económica se determina cuantitativamente la rentabilidad de un proyecto, basado en criterios de matemáticas financieras, dentro de los cuales se obtienen:

- El valor actual neto (VAN)
- Relación beneficio-costos (B/C)
- Tasa interna de retorno (TIR)

Además, la evaluación económica compara el flujo de ingresos y gastos del proyecto, en base a los precios y costos del mercado, en términos constantes.

2.2.2 Análisis del valor presente

Esta técnica se basa en la actualización de los flujos de ingresos y egresos a una tasa de descuento tasa mínima de actualización de rentabilidad (TMAR) al periodo base con el objeto de medir la eficiencia del uso de los recursos.

Si las alternativas de evaluación presentan mayor información de costos, entonces es recomendable emplear el valor presente de los costos, en caso contrario el valor actual neto debe ser usado en la forma siguiente:

$$\text{VAN} = \text{Valor presente de beneficios} - \text{valor presente de costos}$$

2.2.3 La interpretación del VAN

Si $VAN \geq 0$, el proyecto rinde la tasa mínima deseada, además de ello obtiene una ganancia adicional en términos económicos, por lo tanto, es recomendable realizar la inversión. Por ejemplo, si la tasa mínima actualización de rentabilidad TMAR ES DE 10% y el $VAN = 500$, entonces la inversión rinde el 10%, además se obtiene 500 unidades monetarias.

Si $VAN = 0$, el proyecto rinde exactamente la tasa mínima requerida por lo que se puede realizar el proyecto o invertir en la mejor alternativa rechazada, teniendo en cuenta el riesgo asociado a cada uno, Si $VAN \leq 0$, el proyecto no alcanza el rendimiento mínimo requerido, por ejemplo, si la TMAR es 10% y el $VAN = -200$, esto significa para que la inversión alcance el rendimiento del 10% le hace falta 200 unidades monetarias.

El valor actual neto representa el valor adicional que recibe un inversionista sobre su inversión, una vez descontada la TMAR. Esto quiere decir que el inversionista recupera su inversión, un interés por la misma y una cantidad adicional. (Ñaupari A., 1986)

2.2.4 Análisis de la tasa interna de retorno (TIR)

Es la técnica que nos indica el rendimiento promedio estimado por período que tendrá el proyecto, si se ejecuta. El valor de la tasa se halla cuando el

$VAN = 0$, según la interpretación se obtiene exactamente el rendimiento de la inversión $VAN = 0$

$$V.P. Beneficios - V. P. Costos = 0$$

2.2.5 La interpretación de la TIR

Para decir que la TIR es aceptable, se tiene que comparar con la TMAR que es el nivel mínimo de referencia para realizar la inversión.

Si $TIR \geq TMAR$, entonces es recomendable realizar la inversión.

Si $TIR = TMAR$, en este caso el proyecto rinde exactamente lo requerido, por lo que se puede realizar el proyecto o invertir en la mejor opción descartada, considerando el nivel de riesgo asociado a la actividad.

Si $TIR \leq TMAR$, la inversión en el proyecto no rinde lo mínimo establecido, por lo que no es recomendable realizarlo. Es muy importante tener en cuenta que la TIR sirve para aceptar o rechazar proyectos y no es recomendable para seleccionar alternativas. (Yupanqui, 2014)

2.2.6 Indicadores de rentabilidad

Los indicadores de rentabilidad de una posible inversión, nos permiten conocer a través del flujo de costos totales (incluida la inversión) y de ingresos totales, si la posible inversión que deseamos hacer se justifica o no previo análisis de estos flujos, donde es necesario conocer ciertas condiciones técnicas específicas que en último término nos dirá si es rentable o no nuestra posible inversión.

Los indicadores de rentabilidad que se utilizarán en el presente trabajo de investigación son los siguientes:

- Valor actual neto (VAN)
- Coeficiente beneficio/costo (B/C)
- Tasa interna de retorno (TIR)

2.2.7 El valor actual neto (VAN)

Yupanqui Marín, C. (2014 a), señala que el valor actual neto (VAN), es la diferencia entre la sumatoria de todos los ingresos actualizados menos la sumatoria de todos los costos actualizados. Para actualizar se usa una determinada tasa de descuento o tasa de actualización.

La representación matemática del VAN es:

Fórmula Corta

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

Donde:

- R = Tasa de descuento correspondiente al período tiempo
- N = Número de períodos en el horizonte
- c_t = Costos exigidos durante el período tiempo
- $b_t - C_t$ = Beneficio neto del proyecto

- b_t = Ingresos generados durante el período tiempo
- T = Tiempo

Yupanqui Marín, C. (2014), muestra que para calcular el valor actual neto se tiene que considerar y conocer una serie de conceptos tales como:

- **Horizonte del proyecto:** Es el período expresado generalmente en años, durante el cual se estiman tanto los ingresos como los costos del proyecto con el objeto de evaluarlo.
- **Tasa de descuento o tasa de actualización:** Es una determinada tasa de “interés” que sirve para descontar o actualizar tanto los ingresos futuros y costos futuros (contemplados en el horizonte del proyecto).
- **Actualización de ingresos futuros y costos futuros de un proyecto:** Significa estimar el valor actual o valor presente, teniendo como referencia valores futuros, la actualización generalmente se realiza por años.

Córdoba Padilla, M. (2011), aclara que el valor actual neto (VAN) o valor presente neto (VPN), es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros originados por una inversión. Se lo define como la diferencia entre los ingresos y egresos (incluida como egreso la inversión) a valores actualizados o la diferencia entre los ingresos netos y la inversión inicial.

En otras palabras, el valor presente neto es simplemente la suma actualizada al presente de todos los beneficios, costos e inversiones del proyecto. A efectos prácticos, es la suma actualizada de los flujos netos de cada período.

El valor presente neto es el método más conocido y el más aceptado. Mide la rentabilidad del proyecto en valores monetarios que exceden a la rentabilidad deseada después de recuperar toda la inversión. Para ello, calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja proyectados a partir del primer período de operación y le resta la inversión total expresada en el momento cero.

Carbajal, Fernando, (1981), expresa que al valor actual neto se lo utiliza casi sin restricciones en la evaluación de proyectos de inversión, además señala que el valor actual neto (VAN), es la suma algebraica de los valores actualizados de los costos y beneficios generados por el proyecto durante su horizonte de evaluación.

2.2.8 La tasa interna de retorno (TIR)

Yupanqui Marín, C. (2014 a), define a la tasa interna de retorno o de recuperación (TIR), como la tasa de descuento que hace al VAN igual a cero.

El mismo autor aclara que la tasa interna de retorno (TIR) es una tasa de descuento (tasa de interés) que cuando actualiza el beneficio neto (diferencia entre ingresos proyectados menos costos proyectados de cada período del horizonte del proyecto), éste (la sumatoria de los beneficios netos actualizados) resulta igual a cero.

Matemáticamente se puede expresar de la siguiente forma:

$$VAN = \sum_{t=0}^n X \frac{B_t - C_t}{(1+x)^t} = 0$$

B_t , t , n y C_t , significan lo mismo que en la ecuación del VAN.

También se puede expresar de la siguiente manera:

$$\frac{B_0 - C_0}{(1+x)^0} + \frac{B_1 - C_1}{(1+x)^1} + \frac{B_2 - C_2}{(1+x)^2} + \dots + \frac{B_n - C_n}{(1+x)^n} = 0$$

Yupanqui Marín, C. (2014 a), indica que la TIR es una tasa de descuento que para encontrarla se tiene que resolver una ecuación polinómica de grado n , donde n es el horizonte del proyecto.

2.2.9 El coeficiente beneficio costo (B/C)

Es importante señalar, que éste indicador de rentabilidad tiene mucha relación con el VAN.

Yupanqui Marín, C. (2014 a), señala que el coeficiente beneficio costo (B/C), es el cociente que se obtiene al dividir la sumatoria de los ingresos actualizados entre la sumatoria de los costos actualizados originados por el proyecto considerando todo su horizonte. Al igual que el VAN para actualizar se utiliza una determinada tasa de descuento o tasa de actualización. Resulta obvio que para un mismo proyecto se tiene que utilizar las mismas tasas de descuento.

Matemáticamente se define como:

$$B / C = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

Dónde:

B/C = Beneficio / costo

B_t, r, t, n y C_t, significan lo mismo que en la ecuación del VAN.

2.2.10 Ley de Corte

Es la concentración mínima que debe tener un elemento en un yacimiento para ser económicamente explotable, es decir, la concentración que hace posible pagar los costes de su extracción, su tratamiento y su comercialización. Es un factor que depende a su vez de otros factores, que pueden no tener nada que ver con la naturaleza del yacimiento como, por ejemplo, su proximidad o lejanía a vías de transporte, avances tecnológicos en la extracción, entre otros. Es la ley por debajo de la cual un yacimiento no es económicamente explotable. Contenido mínimo del metal en el mineral para que pueda ser considerado como reservas.

2.2.11 Dilución

Mezcla de mineral con roca estéril y relleno, producto de la voladura. Tiene consecuencia directa en la menor recuperación de mineral en los procesos de beneficio.

2.2.12 Recuperación

Se define la recuperación como la relación que existe en una operación de concentración entre el peso del material útil o de interés que hay en el concentrado con respecto a la cantidad de ese mismo mineral que hay en la alimentación, o que ingreso a la operación.

2.2.13 Tasa de descuento

Es un factor financiero que se utiliza, en general, para determinar el valor del dinero en el tiempo y, en particular, para calcular el valor actual de un capital futuro o para evaluar proyectos de inversión.

2.2.14 La evaluación privada

Para el análisis de la evaluación privada se usará los siguientes criterios:

El valor actual neto (VAN), es la suma algebraica de los valores actualizados de los costos y beneficios generados por el proyecto durante su horizonte de evaluación. La interpretación exacta de la tasa interna de retorno al ser la tasa de interés que iguala los beneficios netos actualizados con la inversión actualizada, es que es la rentabilidad del proyecto durante toda su vida útil.

Para el Instituto latinoamericano de planificación económica y social (ILPES), la evaluación constituye un balance de las ventajas y desventajas de asignar al proyecto analizado, recursos necesarios para su realización.

En términos más amplios, la tarea de evaluar consiste en comparar los beneficios y los costos del proyecto, con miras a determinar si el cociente que expresa la relación entre unos y otros presenta o no ventajas mayores que las que se obtendrían con proyectos distintos, igualmente viables.

Para Andrade, la evaluación económica de un proyecto de inversión es un proceso de medición de su valor económico, sin tener en cuenta la manera como se obtengan y se paguen los recursos financieros que se adquieran; asimismo, sin considerar el modo como se distribuyen los excedentes netos generados en la vida útil del proyecto. Según este concepto, para evaluar un proyecto desde el punto de vista del panorama económico, no necesitamos examinar el aspecto financiero, ni tampoco los flujos netos provenientes de los excedentes. Esto equivale a decir que cuando un proyecto es evaluado desde el punto de vista económico debe realizarse a precios de mercado, para que esta actividad sea posible, considerando los flujos de costos y beneficios, los cuales para este tipo de evaluación generan saldos anuales que constituyen los flujos económicos del proyecto. Estos flujos provienen de la operación aritmética

efectuada a base de variables determinantes, tales como: inversiones, ingresos y costos de operación. Conceptualizado de esta manera, la evaluación económica del proyecto representada por el valor actual neto económico (VANE), calculada a la tasa interna de retorno, corresponde al costo privado de oportunidad del capital.

La evaluación privada cumple la tarea de medir el valor del proyecto desde el punto de vista individual o propio de la empresa ejecutora del proyecto, sean estas públicas o privadas.

Conforme al criterio de FONTAINE, la evaluación económica de proyectos compara sus costos y beneficios económicos con el objeto de emitir un juicio sobre la conveniencia de ejecutar dichos proyectos en lugar de otros.

El horizonte del proyecto es el período en que se inscriben los costos y beneficios tomados en consideración para efectos de la evaluación del proyecto. Los flujos de costos y beneficios utilizados para este tipo de evaluación (evaluación económica), producen saldos anuales netos que constituyen los flujos económicos del proyecto, que se utilizan para el cálculo de los correspondientes indicadores: VAN económico VANE, TIRE.
(Yupanqui M. 2014)

2.3 Glosario de términos básicos

2.3.1 Explotación mina.

Son operaciones que se realizan para extraer un yacimiento de mineral, que puede ser planificado o sin planificación.

2.3.2 Producción.

En términos minero se refiere a la extracción del mineral, en m³/día, m³/mes, m³/año, TM/día, TM/mes, TM/año.

2.3.3 Costo de producción

Utilización de determinados recursos físicos, humanos, financieros y de otra índole con el fin de producir un bien y servicio.

2.3.4 Ingreso de un proyecto

Entradas estimadas en unidades monetarias que un proyecto puede generar durante cada período de su vida útil.

2.3.5 Flujo de caja

Cuadro en donde se encuentra los ingresos y egresos de un determinado proyecto, considerando además su horizonte de proyecto.

2.3.6 Evaluación Privada de un Proyecto

Del proyecto por medio de comparar los ingresos que podría generar versus los costos (inversiones y costos de operación), que exige, durante su vida útil.

2.3.7 Valor actual neto (VAN)

Diferencia entre sumatoria de todos los ingresos actualizados menos la sumatoria de todos los costos actualizados, para actualizar se usa una determinada tasa de descuento o tasa de actualización.

2.3.8 Tasa interna de retorno (TIR)

Tasa de descuento que hace al VAN igual a cero.

2.3.9 Coeficiente beneficio costo (B/C)

Cociente que se obtiene al dividir la sumatoria de los ingresos actualizados entre la sumatoria de los costos actualizados originados por el proyecto considerando todo su horizonte.

Para actualizar se utiliza una determinada tasa de descuento o tasa de actualización.

2.3.10 Horizonte del proyecto

Período expresado generalmente en años, durante el cual se estiman tanto los ingresos como los costos del proyecto con el objeto de evaluarlo.

2.3.11 Tasa de descuento

Tasa de interés que sirve para descontar tanto los ingresos futuros y costos futuros, contemplados en el horizonte del proyecto.

2.3.12 Modelo económico

Simplificación de una realidad compleja que tiene como objetivo “facilitar” el análisis de los hechos, considerando para ellos las variables de mayor importancia.

2.3.13 Inversión

Hecho o acción de emplear determinados recursos productivos para la obtención de un bien o servicio con el fin de obtener un beneficio económico o bienestar social.

2.4 formulación de hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

Con la evaluación tanto económica y financiera se podrá determinar la viabilidad de la explotación de la veta Chaparral del yacimiento San Francisco.

2.4.2 Hipótesis específicos

- a) Al establecer los indicadores valor actual neto (VAN), y flujo de caja, se podrá determinar la viabilidad económica de la veta Chaparral.
- b) Al establecer el indicador tasa interna de retorno (TIR), se podrá determinar la viabilidad financiera de la veta Chaparral.

2.5 Operacionalización de variables

2.5.1 Variable independiente

Indicadores valor actual neto (VAN), flujo de caja, y tasa interna de retorno (TIR).

2.5.2 Variable dependiente

Evaluación económica y financiera de la veta Chaparral.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Tipo de investigación

De acuerdo a la naturaleza del trabajo de investigación y por las características de estudio es de tipo descriptivo, se refiere a la evaluación económica financiera para la explotación de la veta Chaparral del yacimiento San Francisco.

La metodología consiste en determinar todos los costos de operación mina y las inversiones realizadas para la explotación del yacimiento minero, así mismo el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación básica, en razón de que se utilizaron los conocimientos de las ciencias económicas y mineras, a fin de garantizar su viabilidad de un análisis adecuado de los costos de las operaciones unitarias y para lograr los objetivos trazados se aplicó en su procedimiento el tipo de investigación descriptiva, teniendo en cuenta las características del sistema de explotación del yacimiento mineral.

Además, la metodología consistió en evaluar todas las características geológicas, geotécnicas, mineralógicas y reservas minerales de la veta Chaparral, así como la evaluación de la ejecución de la propuesta de planeamiento de minado, procediéndose a determinar su viabilidad económica y financiera.

a) Método

En el presente trabajo de investigación se ha utilizado el método adecuado. Para analizar la viabilidad económica financiera, puesto que refiere al conjunto de procedimientos que, valiéndose de los instrumentos o las técnicas necesarias, examina y soluciona un problema o conjunto de problemas de investigación, y se ha tenido la siguiente secuencia:

- Definición del problema.
- Revisión de bibliografías.
- Formular hipótesis.
- Desarrollar el diseño de investigación.
- Recolección de datos.
- Análisis de datos.
- Conclusiones.

3.2 Población

La población para este trabajo de investigación está constituida por cinco concesiones mineras, en total 1,600 Hectáreas, con las que cuenta la empresa minera Golden River Resources S.A.C., distribuidas según lo indica el siguiente detalle. (Cuadro 1)

Cuadro 1 concesiones Mineras de la Empresa

Codigo	Derecho minero	Hectaria	Estado	Carta	Zona	Resolucion	Sustancia	Departamento	Provincia	Distrito
101233ax01	patricia	200	D.M.TituladoD.L.109	32-0	18	00502-2051NA CC/J	Metálico	Arequipa	Caraveli	Chaparra
1001117x01	sanfrancisco7	303.33	D.M.TituladoD.L.110	32-1	18	00502-2051NA CC/J	Metálico	Arequipa	Caraveli	Chaparra
54006210	SustitucionXV	300	D.M.TituladoD.L.708	31-ene	18	123-2012-GRA/GREM	Metálico	Arequipa	Caraveli	Jaqui
540062109	SustitucionXIV	1000	D.M.TituladoD.L.708	01-feb	18	081-2011-GRA/GREM	Metálico	Arequipa/Ayacucho	caraveli/lucanas	Jaqui/sancos
540062109	SustitucionX	100	D.M.TituladoD.L.708	02-feb	18	079-2010-GRA/GREM	Metálico	Arequipa/Ayacucho	caraveli/lucanas	Jaqui/sancos

Fuente: Sistema Geológico Catastral Minero.

3.3 Muestra

La muestra está constituida por la veta Chaparral de la Unidad Minera Chaparral, propiedad de Golden River Resources S.A.C.

3.4 Ubicación y descripción de la población

3.4.1 Ubicación

La Unidad Minera Chaparral, propiedad de Golden River Resources S.A.C., se encuentra ubicada cerca de la ciudad de Chala, al Sur-Oeste del Perú, en el Distrito de Chaparra, Provincia de Caravelí, Departamento de Arequipa. (Figura 1)

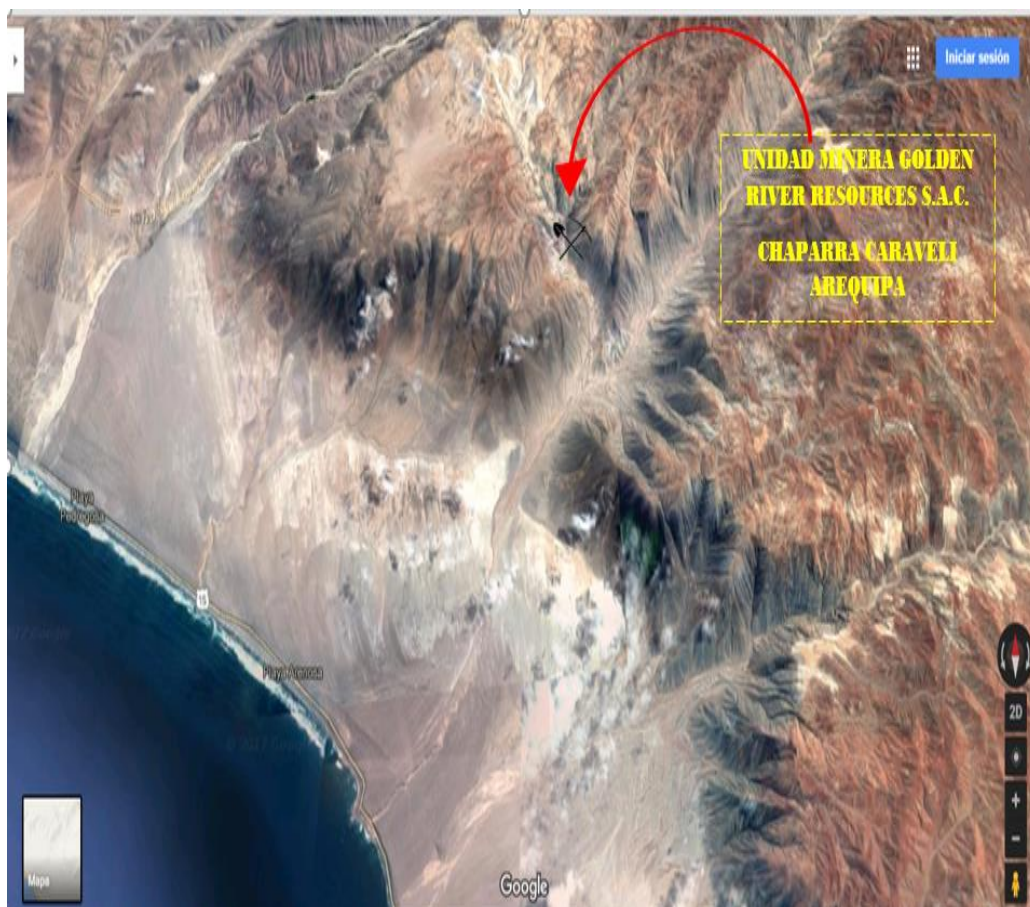


Figura: 1 Ubicación de las concesiones Golden River Resources S.A.C.
Fuente: Área de Geología – Golden River Resources S.A.C.

3.4.2 Accesibilidad

La vía de acceso es por la carretera Panamericana Sur, a 642 km. de la ciudad de Lima. Luego por la misma panamericana Sur 6 km hasta la quebrada Chuqui. Las elevaciones se extienden de 200 msnm hasta los 1200 msnm.

Siguiendo la carretera afirmada de la quebrada en aproximadamente 30 minutos llegamos a la concesión minera San Francisco N.º 7 que se encuentra a una elevación de 500 msnm.

3.4.3 Clima y vegetación

El clima es árido y semicálido en la zona de la costa. En la parte alta, colindante con el Departamento de Ayacucho, el clima es templado con ligeras lluvias de verano. La temperatura promedio anual en la costa está entre los 17 a 19 °C y en las zonas altas entre 12 a 15 °C.

La mitad del ámbito provincial tiene un clima desértico. Las zonas ubicadas entre los 1500 y 2500 msnm como la capital provincial tienen clima de estepa, pero con lluvias de verano. Sobre los 2500 msnm se presenta un clima frío (Boreal). Las zonas próximas al litoral tienen clima de Estepa, con lluvias invernales. La neblina costera es común.

3.4.4 Fisiografía

El relieve terrestre de la zona del proyecto es moderado y de aspecto típico de llanura costera con presencia de colinas y elevaciones que alcanzan hasta 1200 msnm.

A nivel regional la zona del proyecto está relacionada con la fisiografía de la cordillera de la costa y la planicie costera.

El hecho que el territorio de esta provincia se ubica entre el océano pacífico y el contrafuerte andino determina que el relieve sea muy accidentado. Presenta cuatro unidades geomorfológicas: Faja litoral de la costa, llanura costanera y frente andino y valles transversales.

3.4.5 Técnicas de recolección de datos:

Es muy importante determinar que técnicas se aplicarán, como el análisis porcentual, control de costos en la producción.

3.4.6 Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos utilizados para el estudio son los reportes de costos unitarios para la explotación de la veta Chaparral.

3.4.7 Reporte diario de operaciones colindantes

- Reporte de costos directos.
- Reportes de costos indirectos.

3.4.8 Técnicas para el procesamiento de la información.

Se aplicaron instrumentos y procedimientos de acuerdo a lo siguiente:

- Cuadros de cálculos de costos.
- Revisión de los datos.
- Información de reporte diario de operación mina adyacentes e inferidos.

CAPÍTULO IV

RESULTADO Y DISCUSIÓN

4.1 Datos de la empresa minera Golden River Resources S.A.C.

La empresa minera Golden River Resources S.A.C. inicio sus actividades el 14 de enero de 2008. Es una empresa dedicada a la explotación de minerales auríferos - yacimientos vetiformes - sus operaciones mineras las realiza en la concesión minera San Francisco No 7 ubicada en Arequipa - Caravelí - Chaparra.

4.2 Geología regional

La zona del estudio es el desierto accidentado de Chala que presenta rocas volcánicas y sedimentarias del jurásico superior, producto de las erupciones volcánicas del cretáceo medio al terciario inferior, y están relacionados con el batolito de la costa de composición media y calco-alcaldas. En el área de Chala el batolito incluye material granular plutónico y porfídico sub-volcánicas (complejo de bella unión).

Regionalmente, el batolito de la costa con presencia de las rocas mencionadas corre a lo largo de la costa del Perú y norte de Chile, donde están emplazados los depósitos minerales de óxidos de hierro-cobre y oro, representados por importantes minas como Marcona, Raúl-Condestable, Mantos Blancos, etc. Sin embargo, en la región de Chala todos los depósitos minerales

son de menor magnitud (Cerro de Fierro, Lobera-Cali, Atiquipa, Marayqasa - Cantaña).

Las unidades lito-estratigráficas del área comprenden un rango cronológico amplio cuyas edades van desde el pre cambriano hasta el cuaternario reciente, faltando el Paleozoico inferior y el triásico, cuyos afloramientos no han sido reconocidos.

4.3 Geología local

Presenta roca monzonita (roca dura y roca quebradiza), con contenido de ortosa, feldespatos, plagioclasas, cuarzo y hornablenda.

El contenido mineralógico es: cuarzo, pirita, calcopirita, oro, hematina, limonita, crisocola y en raras ocasiones presenta charpas de oro. La veta lleva por nombre chaparral, la cual tiene por rumbo promedio de N 40° - 45° E (NE - SW) y un buzamiento que van de 70° a 80° al noroeste. La potencia varia de 10 a 50 cm con presencia de ramales.

4.4 Geología estructural

Las estructuras del área están relacionadas principalmente con los movimientos tectónicos del ciclo andino. Las evidencias estructurales de las orogenias más antiguas están indicadas, en primer lugar, por el metamorfismo regional que afecta a las rocas del complejo basal de la costa y por las discordancias angulares que ponen de manifiesto el ciclo hercínico, reconociéndose las fases eo y tardi-hercínicas. Las principales zonas estructurales de la región se han diferenciado según la magnitud y el estilo de deformación que han sufrido las rocas debido en parte a su diferente naturaleza y a la variada intensidad de los esfuerzos que han actuado, materializados ellos por pliegues, fallas y diaclasas que se observan en todas estas zonas.

4.5 Geología económica

4.5.1 Aspecto metalogénico

Regionalmente, el yacimiento se localiza en el flanco occidental del batolito de la costa, y localmente la veta se emplaza en un stock de monzonita cuarcífera (adamellita) en una zona de contacto con volcánicos de la formación chocolate. Formando parte de la faja cobre-oro, que sigue un alineamiento Este-Oeste, y con ella se encuentran yacimientos de oro de mediana escala.

En la faja ocurren numerosos depósitos de pequeña escala a lo largo de todo el valle de Chaparra con abundantes trabajos de labores informales. Esta faja forma parte del cinturón aurífero Nazca- Ocaña.

4.5.2 Tipo de yacimiento

La mineralización está en vetas epitermales de baja sulfuración (adularia - cerecita), el yacimiento Chaparral se encontraría en los niveles altos del sistema. Las principales alteraciones hidrotermales que afectan a las rocas encajonantes son la propi lítica (clorita, epidota, calcita) y la argilica (caolinita). Las vetas destacan por su contenido de oro y cobre, con valores subordinados de plata. A su vez se encuentran vetas del tipo cuarzo cerecita con alto contenido de oro.

4.5.3 Mineralización

La mineralogía de las vetas está constituida por minerales de cobre como: Calcosina, calcopirita, covelina, cuprita, malaquita y crisocola. El oro se encuentra en estado nativo y como inclusiones en la pirita y la cuprita. Los minerales de ganga son: Cuarzo, calcita, yeso, pirita, óxido de manganeso, limonita, hematita y oligisto. En superficie las vetas destacan por su alto contenido en óxidos de hierro y cobre y a medida que se profundiza la presencia de sulfuros se incrementa, en términos generales la mineralización en las labores mineras es mixta, una combinación casi en proporciones similares de óxidos y sulfuros.

4.5.4 Roca encajonante

La roca encajonante está representada principalmente por la tonalita y en algunos casos tonalita en un flaco y dique en el otro. Estas rocas presentan diferentes grados de alteración.

4.6 Reservas minerales

4.6.1 Generalidades

La estimación de reservas de mena y recursos minerales, ha sido realizada a partir de la información de planos geológicos y de muestreo de diferentes de las vetas Chaparral en los diferentes niveles.

4.6.2 Estimación de recursos

Un “Recurso mineral” es una concentración u ocurrencia de interés económico intrínseco dentro o fuera de la corteza terrestre en forma y cantidad tal como para demostrar que hay perspectivas razonables para una eventual extracción económica. La ubicación, cantidad, contenido metálico, características geológicas y continuidad de un recurso mineral se conocen, estiman o interpretan desde una evidencia y conocimiento geológicos específicos. Los Recursos minerales se subdividen, según confianza geológica ascendente, en categorías de inferidos, indicados y medidos, el término “Recurso mineral” abarca la mineralización que ha sido identificada y estimada a través de la exploración y muestreo y dentro de la cual las reservas de mena pueden definirse tomando en cuenta y aplicando factores técnicos, económicos, legales, ambientales, sociales y gubernamentales.

El término ‘prospectos razonables para una eventual extracción económica’ implica un juicio de valor económico (aunque sea preliminar) por parte de la Persona calificada con relación a los factores técnicos y económicos que podrían influenciar en la perspectiva de extracción económica, incluyendo los parámetros mineros aproximados.

4.6.3 Recurso mineral inferido

Un “Recurso mineral inferido” es aquella parte de un yacimiento mineral para la cual se puede estimar el tonelaje y contenido metálico con un bajo nivel de confianza. Se le infiere por la evidencia geológica y se le asume, pero no se verifica la continuidad geológica y/o el contenido metálico. Se basa en información reunida por medio de técnicas apropiadas de afloramientos, zanjas, cateos, calicatas, taladros de perforación que pueden ser limitados o de incierta calidad y confiabilidad.

La categoría tiene la intención de cubrir situaciones en las cuales se ha identificado una concentración u ocurrencia mineral y se ha terminado de efectuar muestreos y estudios limitados, pero en las cuales los datos son insuficientes como para permitir que se interprete confiablemente la continuidad geológica y/o contenido metálico. Debido a la incertidumbre que puede producirse con relación a algunos recursos minerales inferidos, no se puede asumir que todo o parte de un recurso mineral inferido será elevado a la categoría de recurso mineral indicado o medido como resultado de una continuada exploración. Por lo general, la confiabilidad de la estimación no es suficiente como para permitir la aplicación apropiada de parámetros técnicos y económicos o como para hacer posible una evaluación de la viabilidad económica. Se debe ejercer cautela si ha de considerarse esta categoría en estudios económicos.

4.6.4 Recurso mineral indicado

Un “Recurso mineral indicado” es aquella parte de un yacimiento mineral para la cual se puede estimar el tonelaje, peso específico del mineral, la forma, las características físicas y el contenido metálico con un razonable nivel de confianza. Se basa en información reunida por medio de técnicas apropiadas de lugares tales como afloramientos, zanjas, calicatas, trincheras, pozos y taladros de perforación. Los lugares de muestreo y estudio se encuentran muy distanciados el uno del otro o distanciados de manera inapropiada como para confirmar la continuidad geológica y/o del contenido metálico, pero se

encuentran lo suficientemente próximos el uno del otro como para asumir dicha continuidad.

Un recurso mineral indicado tiene un menor nivel de confianza del que se le aplica a un recurso mineral medido, pero tiene mayor nivel de confianza al que se le aplica a un recurso mineral inferido. La mineralización puede clasificarse como recurso mineral indicado cuando la naturaleza, calidad, cantidad y distribución de los datos son tales como para permitir una interpretación confiable del marco de referencia geológico y como para asumir la continuidad de la mineralización. La confianza en la estimación es suficiente como para permitir la aplicación apropiada de parámetros técnicos y económicos y como para hacer posible una evaluación de la viabilidad económica.

4.6.5 Recurso mineral medido

Un “Recurso mineral medido” es aquella parte de un yacimiento mineral para la cual se puede estimar el tonelaje, el peso específico del mineral, la forma, las características físicas, y el contenido metálico con un alto nivel de confianza. Se basa en una información detallada y confiable de la exploración, del muestreo y evidencias reunidas por medio de técnicas apropiadas en lugares tales como afloramientos, zanjas, calicatas, trincheras, pozos y taladros de perforación. Los lugares de muestreo y estudio se encuentran lo suficientemente próximos el uno del otro como para confirmar una continuidad geológica y/o del contenido metálico. La mineralización puede clasificarse como recurso mineral medido cuando la naturaleza, calidad, cantidad y distribución de los datos son tales como para no dejar ninguna duda razonable, en opinión de la persona calificada encargada de determinar el Recurso mineral, que el tonelaje y contenido metálico de la mineralización puede estimarse dentro de límites próximos y que cualquier variación en la estimación no afectaría significativamente la posible viabilidad económica. Esta categoría exige un alto nivel de confianza en la geología y controles de un yacimiento mineral y en la comprensión de los mismos. La confianza en la estimación es suficiente como para permitir la aplicación apropiada de parámetros técnicos y económicos y como para hacer posible una evaluación de la viabilidad económica. (Cuadro 2)

Cuadro 2 Estimación de recursos minerales

Estimación de recursos minerales			
Chaparral			
	Medido	Indicado	Inferido
Tonelaje	3,570.50	4,725.80	5,234.14
Ley g. Au/TM	19.67	13.57	9.27
ONZAS- Au	2,258.26	2,062.03	1,561.04

Fuente: Área Geología – Golden River Resources S.A.C.

4.6.6 Estimación de reservas

Una “Reserva de mena” es la parte económicamente explotable de un recurso mineral medido o indicado incluye los factores de dilución y tolerancias por pérdidas que pueden ocurrir cuando se explota el mineral. Considera que se han llevado a cabo evaluaciones apropiadas que podrían incluir estudios de factibilidad e incluyen tomar en cuenta factores mineros, metalúrgicos, económicos, de mercado, legales, ambientales, sociales y gubernamentales. En el momento de la presentación del informe estos cálculos demuestran que la explotación podría justificarse razonablemente. Las Reservas de mena se subdividen según un orden de mayor confianza en reservas probables de mena y reservas probadas de mena.

Las Reservas de mena son aquellas porciones de los recursos minerales que, luego de la aplicación de todos los factores mineros, resultan en un tonelaje y contenido metálico estimados que, en opinión de la persona calificada o personas calificadas que efectúan las estimaciones, pueden servir de base para un proyecto viable después de tomar en cuenta todos los factores metalúrgicos, económicos, de mercado, legales, ambientales, sociales y gubernamentales relevantes. Las reservas de mena incluyen el material que se diluye, el cual será extraído junto con las Reservas de mena y entregado a la planta de tratamiento o a su equivalente.

4.6.7 Reserva mineral probada

Es la parte económicamente explotable de un Recurso mineral medido, incluye los materiales de dilución y tolerancias por pérdidas que puedan

producirse cuando se explota el mineral. En esta etapa se han realizado evaluaciones apropiadas que puedan incluir estudios de factibilidad e incluyen la consideración y modificación por factores fehacientemente asumidos de minería, metalúrgicos, económicos, de mercadeo, legales, medioambientales, sociales y gubernamentales.

4.6.8 Reserva mineral probable

Una “Reserva probable de mena” es la parte explotable de un Recurso mineral indicado, y en algunas circunstancias de un recurso mineral medido. Incluye materiales que se diluyen y tolerancias de pérdidas que pueden ocurrir cuando se extrae el material, y que se han llevado a cabo cálculos apropiados que pueden incluir estudios de factibilidad y toman en cuenta factores mineros, metalúrgicos, económicos, de mercado, legales, ambientales, sociales y gubernamentales. En el momento de la presentación del informe estos cálculos demuestran que la extracción podría justificarse razonablemente. Una reserva probable de mena tiene un nivel más bajo de confianza que una reserva probada de mena. (Cuadro 3)

Cuadro 3 reserva mineral probable

CUBICACION CHAPARRAL						
SIN DILUCIÓN				CON DILUCIÓN A 0.30		
RESUMEN				RESUMEN		
	TM	Pot.	Au. g/TM	TM	Pot.	Au. g/TM
Probado	2,663.00	0.19	19.67	4,136.20	0.30	12.25
Probable	2,351.58	0.19	13.57	3,401.73	0.30	8.82
Probado + probable	5,014.58	0.19	16.81	7,537.93	0.30	10.70

Fuente: Área de Geología – Golden River Resources S.A.C.

4.6.9 Consideración e índices de la estimación de reservas

Para la estimación de reservas se han tomado en cuenta las consideraciones e índices siguientes:

4.6.10 Dilución

La dilución del mineral que se produce como consecuencia de la aplicación práctica del método de explotación. Se trata de una "contaminación del mineral"

O'HARA en 1980 estimó la dilución en minas subterráneas a partir de la inclinación del depósito " β " y de la potencia del mismo " W " en metros.

El valor de la dilución expresa el porcentaje de estéril en el mineral extraído, para unas condiciones de competencia de los hastiales medias en relación con el método de explotación aplicado.

Para el método de corte y relleno ascendente la dilución es:

$$\text{Dilución (\%)} = \frac{K}{W^{0.5} \times \text{Sen } \beta}$$

Dónde:

Constante $K = 25$

Potencia de veta (m) $W = 0.20$

Buzamiento de veta $\beta = 70^\circ$

$$\text{Dilución (\%)} = \frac{25}{0.20^{0.5} \times \text{Sen } 70}$$

$$\text{Dilución (\%)} = 59.49$$

4.6.11 Recuperación metalúrgica y precio

A fin de llevar a cabo la estimación de reservas de mena se calculó la recuperación metalúrgica teniendo en cuenta los precios internacionales del oro cotizado en el mercado de mundial de metales.

4.6.12 Recuperación metalúrgica

A fin de llevar a cabo la estimación de reservas de mena se calculó la recuperación metalúrgica teniendo en cuenta los precios internacionales del oro cotizado en el mercado de mundial de metales. (Cuadro 4)

Cuadro 4 Recuperación metalúrgico

minerales con metales preciosos (ley en cabeza en onzas por tonelada)	formula de recuperación	Tratamiento
Au – Piritosos	$R = 100\% (1 - 0,013 Au^{-0.8})$	Flotación tostación cianuración

FUENTE: Área de planeamiento Geológico – Golden River Resources S.A.C.

$$R = 100\% (1 - 0,013 (9.21)^{-0.8})$$

$$R = 99.78 \%$$

4.6.13 Precio de los metales

Acorde con el récord histórico de precios del oro, el precio promedio de onza troy de oro es de US\$ 1,177.40 dólares americanos. (junio, 2016).

4.6.14 Cut off

De la información vertida en la estimación de reservas acorde con los parámetros de operación, producción y otros, el cut off del mineral determinado por la empresa es de 8.70 g Au/TM.

Cabe señalar que los cálculos realizados para la estimación de reservas y leyes de mineral, así como el cut off corresponden a cálculos ponderados, es decir la ley corresponde a un peso de oro fino producido por un determinado tonelaje de mineral procesado.

4.7 Caracterización geomecánica

4.7.1 Consideraciones generales

Referirnos a la caracterización geomecánica del macizo rocoso implica conocer las propiedades inherentes de la roca matriz y de los caracteres estructurales geológicos que este presenta, con la finalidad de establecer la calidad del macizo rocoso estableciendo su competencia, de manera tal que con una visión más amplia desarrollemos las diferentes labores mineras con los

criterios adecuados de manera que la ejecución del desarrollo de nuestra mina y el diseño del método de explotación se realicen con seguridad y economía, determinar la caracterización geomecánica en las labores subterráneas implica elaborar un mapeo estructural que nos permita identificar cuñas potenciales, su tamaño y formas en la masa rocosa circundante a la labor, forma y orientación de los sistemas principales de discontinuidades versus la dirección de la labor. Acorde con los resultados de la caracterización geomecánica y utilizando los resultados de investigaciones de Lauffer, acerca del tiempo de auto sostenimiento de las labores mineras se tendrán los parámetros de cálculo para determinar la longitud promedio de instalación del sostenimiento y acorde con las estimaciones del sostenimiento formuladas por Wickham et al., 1972, tomando en consideración la valoración de la estructura rocosa (RSR) podemos diseñar el tipo de sostenimiento técnicamente adecuado conforme a la estructura del macizo rocoso. (Figura 2)

GOLDEN RIVER RESOURCES S.A.C			CARTILLA GEOMECÁNICA UNIDAD MINERA CHAPARRAL					DEPARTAMENTO GEOMECÁNICA				
TIPO	COLOR	CALIDAD	R M R	CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA	TIPO DE SOSTENIMIENTO		ANCHO	AUTO-SOPORTE	SPAN	AUTO-SOPORTE	SPAN VERTICAL	OBSERVACIONES
					CX, GL, VENT, BY PASS	TAJOS, S/N, etc						
I	Blue	MUY BUENA	81 - 100	Roca muy dura con muy pocas fracturas, terreno; seco (Espaciamiento de fracturas de 1 a 3 metros, se astilla con varios golpes de picota)	No requiere sostenimiento	No requiere sostenimiento	0.8 - 2.1 m	> 1 año	30 m	25 días	5 m	Voladura normal o controlada
II	Green	BUENA	61 - 80	Roca dura con pocas Fracturas, ligera alteración, húmeda en algunos casos (Espaciamiento de fracturas de 0.5 a 1 metro, se astilla con más de 5 golpes de picota)	Pernos helicoidales o Split Set, en forma esporádica, donde presenta riesgo de caída de rocas	Puntales de seguridad en forma esporádica, donde presentan riesgos de caída de rocas	0.8 - 2.1 m	6 meses a 1 año	12 m	4 días	4.5 m	Voladura normal o controlada, Taladro perforado - Split Set o perno helicoidal colocado.
III - A	Yellow	REGULAR - A	51 - 60	Roca moderadamente dura, con regular cantidad de Fracturas, ligeramente alterada, húmeda a mojada (2 a 6 fracturas por metro, se rompe con más de 3 golpes de la picota)	Pernos helicoidales o Split Set de 5 pies con esquema de instalación sistemático de 1.6 m x 1.6 m	Puntales de seguridad sistemáticamente espaciados a 1.50 m.	0.8 - 2.1 m	> 1 - 3 meses	8 m	2 días	3.4 m	Voladura controlada, Taladro perforado - Split Set o perno helicoidal colocado hacia el tope colocar Split Set o perno helicoidal puntuales
III-B	Orange	REGULAR - B	41 - 50	Roca moderadamente suave, con regular cantidad de fracturas, ligeramente alterada, húmeda a mojada (6 a 12 fracturas por metro, se rompe con 1 a 3 golpes de la picota)	Mallas electrosoldadas + pernos helicoidales o Split set de 5 pies con esquema de instalación sistemático de 1.6 m x 1.6 m	Puntales de seguridad sistemáticamente espaciados a 1.20 m. Puntales de línea y guarda cabeza si requiere	0.8 - 2.1 m	> 3 - 7 días	5 m	6 horas	2.5 m	Hacia el tope colocar Split set o perno helicoidal puntuales
IV	Red	MALA	21 - 40	Roca suave muy fracturada, con algunas fallas con panizo, moderada a fuerte alteración, goteo constante en fracturas y fallas (12 a 20 Fracturas por metro, se introduce superficialmente la punta de picota)	Cuadros de madera espaciados a 1.5 metros.	Cuadros de madera espaciados a 1.30 metro, último cuadro a 1 metro del tope, avanzar con guarda cabeza	0.8 - 2.1 m	1 a 12 horas	1 - 2m	2 horas	2.2 m	Voladura controlada, Ultima malla a 1.0 m del tope. Uso de guarda cabeza; uso de marchavantes laterales.

Figura: 2 Cuadro de características geomecánicas

Fuente: Área geotécnica Golden River Resources S.A.C.

Para el uso correcto de esta cartilla geomecánica se define los siguientes conceptos, los cuales son aplicables a todas las labores mineras según corresponda; labores de avance (cx, galería, ventana, by pass) o labores de explotación (tajos, s/n), en la Unidad Minera Chaparral:

4.7.2 Ancho promedio

Es el ancho de la labor recomendable para poder evitar inestabilidad en las labores mineras.

4.7.3 Auto-soporte

Es el tiempo que puede permanecer determinada labor sin el efecto requerido por parte de algún elemento de sostenimiento. (25días)

4.7.4 Luz máxima de auto-soporte horizontal “Span”

Es la distancia horizontal existente entre el último elemento de sostenimiento instalado o natural y el tope de la labor. (0.8m – 2.1m)

4.7.5 Luz máxima de auto-soporte vertical “Span Vertical”

Es la distancia vertical existente entre el último elemento de sostenimiento instalado o natural y el tope de la labor. En la Unidad Minera Chaparral se tienen básicamente labores con roca tipo I, II, IIIA y IIIB.

4.7.6 Roca Tipo I. (RMR: 81 – 100)

En el caso de la roca tipo I, de calidad muy buena cuya característica principal es la presencia de roca muy dura con muy pocas discontinuidades, no requiere el uso de sostenimiento al menos durante un año en las labores de avance y 25 días en las labores de explotación, en cuanto se cumpla con el diseño del ancho y la altura de la labor mostrados en la cartilla Geomecánica; luego del tiempo de auto-soporte nominal se procederá a reevaluar la zona correspondiente.

4.7.7 Roca Tipo II. (RMR: 61 – 80)

Para la roca tipo II, de calidad buena, con presencia de roca dura, pocas discontinuidades y ligeramente alterada se tiene un tiempo de auto-soporte entre 06 meses a un año para labores de avance y de 04 días en las labores de explotación, luego de este tiempo se contempla la siguiente medida de control a nivel de sostenimiento:

4.7.8 Labores de avance:

- Temporales: Se usa split set esporádicos de 05 pies de longitud.
- Permanentes: Se usa pernos helicoidales esporádicos de 05 pies de longitud.

4.7.9 Labores de explotación:

Se usa puntales de seguridad con tablas de manera puntual, donde a criterio del personal involucrado sea conveniente.

4.7.10 Roca Tipo IIIA. (RMR: 51 – 60)

Este tipo de roca de calidad regular se caracteriza por una dureza media de la roca con regular cantidad de discontinuidades y ligeramente alterada. El tiempo de auto-soporte es de 01 a 03 meses para las labores de avance y de 02 días para las labores de explotación, se deberá antes de cumplirse dicho tiempo de auto-soporte colocar el sostenimiento de la siguiente manera:

4.7.11 Labores de avance:

- Temporales: uso de split set de 05 pies de longitud con distribución sistemática, espaciado de 1.6 m.
- Permanentes: uso de pernos helicoidales de 05 pies de longitud con distribución sistemática, espaciado de 1.6 m.

4.7.12 Labores de explotación

Se usa puntales de seguridad con tablas de forma sistemática, espaciados a 1.5 m.

4.8 Diseño del planeamiento de minado

4.8.1 Consideraciones técnicas del planeamiento de minado de la veta Chaparral

Establecer el método de explotación a utilizar para llevar a cabo el minado de la veta Chaparral, requiere previamente tomar una decisión para lo cual realicemos el análisis respectivo de los métodos que acorde con las condiciones geomorfológicas son los indicados para ser aplicados en este tipo de yacimientos vetiformes. Para determinar la factibilidad del método de minado, es necesario comparar las características del yacimiento o cuerpo mineralizado, con las propiedades requeridas para la aplicación de dicho método de minado. De esta forma el método o los métodos que mejor se ajusten, serán considerados técnicamente factibles y podrán ser evaluados económicamente.

La evaluación del método de minado considera generalmente dos aspectos fundamentales:

- Las características físicas y geológicas del cuerpo mineralizado, y
- Las condiciones geotécnicas del cuerpo mineralizado y de sus rocas encajonantes.

4.8.3 Veta Chaparral

La veta Chaparral ha sido reconocida desde el nivel 0 hasta el nivel 4 donde se determinó un importante “clavo mineralizado”. El “clavo mineralizado” referido, está limitado hacia el oeste por una falla dextral que la desplaza entre 5 y 10 m; y hacia el Este posiblemente por otra falla del mismo sistema, que sería coincidente con la quebrada, generando de esta manera una “trampa estructural” que favoreció la formación de este importante “clavo mineralizado”.

El rumbo promedio de la veta es N 40° - 45° E (NE-SW), con buzamientos que van de 70° a 80° al noroeste. Localmente se presentan inversiones en el buzamiento, pero su ocurrencia no es muy común. El ancho va de 0.10 a 0.50 metros con relleno de cuarzo blanco, cuarzo hialino, óxidos de fierro (goetita, hematita, limonita), puntualmente sulfuros (principalmente pirita con menos calcopirita),

en algunas zonas se observa óxidos de cobre (malaquita). Regionalmente, el yacimiento se localiza en el flanco occidental del Batolito de la Costa, y localmente la veta se emplaza en un stock de monzonita cuarcífera (adamellita).

En una zona de contacto con volcánicos de la Formación Chocolate. Con los niveles 0 y 3 se ha resuelto el desplazamiento de la falla Oeste, lo que ha permitido reconocer tramos de veta entre 40 y 50 metros de largo después de la falla. En el nivel 0 se observa un gran número de ramificaciones con un consecuente empobrecimiento; en cambio en el nivel 3 la veta es más definida con mineralización tipo rosario.

Los niveles 1 y 2 se encuentran en la zona de falla Oeste. Por conocerse lo acontecido en los niveles 0 y 3 se están realizando labores de reconocimiento con giro suave a la derecha hasta encontrar el block desplazado. En los afloramientos, se observa la formación de lazos cimoidales con mineralización importante en ambos, aunque es el ramal del piso (oeste) el que es más constante y definido. Se debe tener en cuenta este detalle para descartar posibles ramales no reconocidos en interior mina.

4.8.4 Cut and fill stoping (Corte y relleno ascendente)

A) Ventajas:

- La recuperación es cercana al 100%.
- Es altamente selectivo, lo que significa que se puede trabajar con secciones de alta ley y dejar aquellas zonas de baja ley sin explotar; contexto que se suele presentar en yacimientos de vetas angostas.
- Por tanto; el método de explotación para realizar el minado de la veta Chaparral es el de Cut and Fill Stopping (Corte y Relleno Ascendente).

4.9 Diseño del método de explotación cut and fill stoping (corte y relleno ascendente)

De las tres opciones posibles para realizar el minado de la veta Chaparral se opta por el método de Cut and Fill Stopping (Corte y Relleno Ascendente) en la explotación por corte y relleno ascendente, se arranca el mineral por franjas

horizontales, empezando por la parte inferior de un tajo y avanzando hacia arriba. El mineral arrancado se extrae en su totalidad del tajo. Cuando se ha limpiado la franja completa, se rellena el volumen correspondiente con material estéril. Esto sirve tanto de sostenimiento de los hastiales como de plataforma de trabajo para realizar los trabajos de extracción de la franja siguiente de mineral.

El material de relleno es detrítico, es producido mediante el realce en roca disparando la caja piso una potencia promedio entre 40 cm. a 50 cm. de esta manera el ancho final de la labor en explotación es de 70 cm. a 80 cm. ancho que garantiza realizar la operación de minado y explotación con seguridad.

4.10 Labores de preparación de los tajos de explotación

Los tajos de explotación serán de una longitud de 40 m comprenden dos alas cada una de 20 m. La preparación para la explotación por el método de corte y relleno ascendente consiste de:

- Galería de transporte a lo largo del tajo de explotación en el nivel inferior.
- Galería a lo largo del tajo de explotación en el nivel superior.
- Chimeneas cada 20 m. destinadas a introducir material de relleno detrítico, camino, instalación de servicios auxiliares y ventilación.
- Subnivel de 1.20 m x 1.80 m, a lo largo del tajo, realizado a 2.50 m. por encima del techo de la galería para formar un puente que servirá de piso del tajo en explotación.
- Construcción de shoots de mineral y camino: (Ver figura 3)

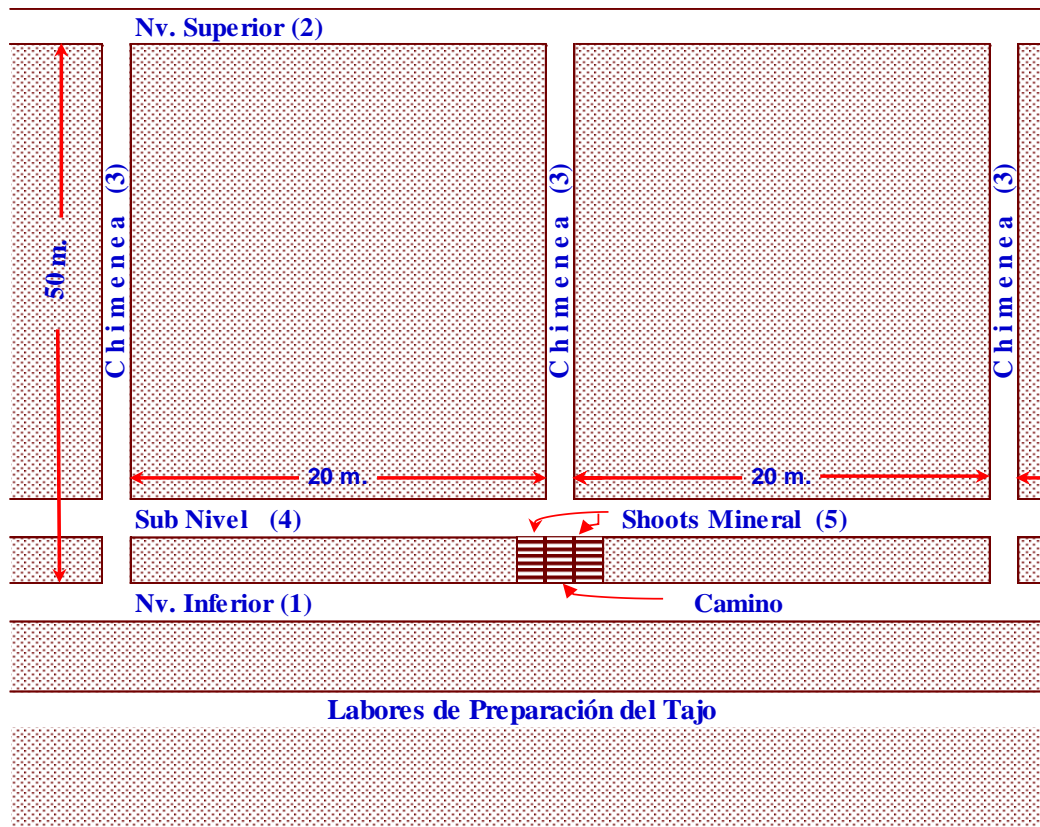


Figura: 3 labores de preparación para la explotación

FUENTE: Área de planeamiento Golden River Resources S.A.C.

4.11 Planeamiento de producción de mineral. (cuadro 5)

Cuadro 5 Planeamiento de producción de mineral

PROGRAMA MENSUAL DE PRODUCCION MINA							
Etapas	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	TOTAL
Exploración	0	0	1082.6	1523.5	123.5	0	2729.6
Total, de tonelaje	0	0	1082.6	1523.5	123.5	0	2729.6
Viene	0	31.7	359.2	609.1	293.4	243.4	
Explotación	350	400	500	750	1150	1200	4350
Desarrollos	529.5	529.5	423.6	0	0	0	1482.6
Preparación	352.2	598.3	134.3	0	0	0	1084.8
Total, de tonelaje	1231.7	1559.5	1417.1	1359.1	1443.4	1443.4	6917.4
Total, programado	2113.4	2687.3	1975	1359.1	1443.4	1443.4	9484.8

Fuente: Área de Geología Unidad Minera Golden River Resources S.A.C.

El programa mensual de producción de mineral, considera que la ejecución de las labores de exploración, desarrollo y preparación toda vez que

son realizadas en veta (estructura mineralizada) estas producen mineral, las labores de desarrollo y preparación se desarrollan en los bloques ya cubicados que dan lugar a la evaluación económica y factibilidad de ejecución del presente proyecto, por lo cual el mineral de los bloques cubicados está conformado por el mineral de explotación, desarrollos y preparación el mismo que asciende a 7,537.93 TM de mineral con una ley de 10.70 g Au/TM, con cierto margen de aproximación.

En lo que respecta al mineral obtenido en las labores de exploración estas al ser realizadas en la estructura mineralizada, también producen mineral el mismo que de acuerdo a la experiencia el área de geología lo ha estimado en 2,729.60 TM de mineral, la ley de este tonelaje se establecerá durante la ejecución de las mismas en base los análisis químicos respectivos, pero desde ya debe quedar claramente establecido que este constituye un incremento en la producción mensual de mineral de la Unidad Minera Chaparral.

Debe notarse que este incremento de mineral, en la programación de mineral no conforma el tonelaje de mineral que tendrá lugar al realizar la cubicación de nuevas reservas de mineral.

4.12 Planeamiento de las operaciones mineras

4.13 Planeamiento de las operaciones de explotación

Iniciaremos la explotación minera en dos tajos el TJ-855 y TJ-815 para tal efecto se ejecutarán: 15 m de Galería 285 W, 25 m cada una de las chimeneas CH-835 y CH-855 y 80 m de Sub Nivel SN-285 W.

Así también para lograr en forma inmediata la ejecución de las labores y puesta en marcha del proyecto se trabajará en varios frentes a la vez, sin dejar de lado las disposiciones de seguridad y salud ocupacional. De modo que a la vez se efectuarán la Galería 285 W (un frente), las dos chimeneas CH-835 y CH-855 a la vez (dos frentes), el Sub Nivel 285 W se atacara por dos frentes por la CH-815 y CH-855 esto implica que se trabajarán cinco frentes de manera simultánea, así los tajos estarán preparados en 15 días, y podrán entrar en operación a partir del 16avo, día. (Cuadro 6)

Cuadro 6 Planeamiento de operaciones mineras

PRIMERA Y CUARTA ETAPA - NIVEL 340				
BLOCKS: D - 3 G - 1 G - 2 H - 1 H - 2				
Operación	Exploración	Desarrollo	Preparación	
	Pique	Galería	Chimenea	Sub nivel
Longitud	100.00	15.00	50.00	80.00
N° frentes	---	1	2	2
Avance día (m)	---	3.00	2.60	2.80
N° días	---	5.00	9.62	14.28
N° días redondeo	---	5.00	10.00	15.00
Inversión US\$		4,189.80	10,009.00	16,272.0
	30,470.80			

Fuente: Área planeamiento – Golden River Resources S.A.C.

Y tomando en consideración los mismos criterios podemos proyectar los avances así tenemos en el siguiente cuadro. (Cuadro 7)

Cuadro 7 proyección de avance

PROYECCIÓN DE AVANCE SEGÚN PROMEDIO DIARIA (M) NIVEL 340				
Labores	N.º días			
	15	20	40	50
Galería (m)	45	60	120	150
Chimenea (m)	39	52	104	130
Subnivel (m)	42	56	112	140

Fuente: Área de planeamiento – Golden River Resources S.A.C.

En base a esta proyección podemos admitir que preparar un tajo nos llevara un promedio de 20 días, a los 40 días contaremos con dos tajos adicionales y a los 50 días la culminación de preparación de todo el Nivel 340, tiempo en el cual contaremos con 3 tajos adicionales a los iniciales, en condiciones de iniciar su explotación. En forma similar se proyectarán las exploraciones, desarrollos y preparación de los tajos ubicados en los niveles superiores, Nv. 390, Nv 432 y Nv 460.

4.14 Costos de producción de mineral

Es la valoración monetaria de los gastos incurridos y aplicados en la obtención de un bien. Incluye el costo de los materiales, mano de obra y los gastos indirectos y directos. (Cuadro 8)

Cuadro 8 Costo de producción

GALERÍA 2.40 m x 2.10 m							
I. PARÁMETROS							
1.1 Sección de labor	2.40 m. X 2.10 m	1.9	Eficiencia total	82%			
1.2 Tipo de roca	Semidura a Dura	1.1	Avance / disparo	1.5m			
1.3 Longitud de taladro	1.83m	1.11	Volumen roto	7.94m ³			
1.4 Equipo de limpieza	pala neumática	1.12	Metros perforados	59.17m			
1.5 Sobre rotura máx.	5%	1.13	Factor de carga	2.15kg/m ³			
1.6 N.º tal. Disparados	30	1.14	Factor de perforación	7.45m/m ³			
1.7 N.º taladro alivio	2	1.15	Rendimiento	0.4m/h-g			
1.8 N.º total de taladros	32	1.16	Taladro de cuneta	0.3m			
Tipo de cambio				3.20 S/.x \$			
La Galería debe contar con: cuneta 0.40 x 0.30 m, taladros de servicios (manga, agua-aire y energía) Instalación de riel.							
II. COSTOS DIRECTOS							
2.1. MANO DE OBRA							
	Jornal S/.	RR. HH.	Nº Labores	Tareas	BB.SS.	S/. /Tarea	S/ x m
Perforista	40	1	1	1	97.23%	78.89	
Ayudante perforista	35	1	1	1	97.23%	69.03	
Palero	40	1	1	1	97.23%	78.89	
Compresorista	35	0	10	0	97.23%	0	
Peón	30	0	1	0	97.23%	0	
Motorista	40	1	3	0.33	97.23%	26.03	
Ayudante motorista	35	1	3	0.33	97.23%	22.78	
Bodeguero	35	1	10	0.1	97.23%	6.9	
				3.76		282.52	188.35
Supervisión		Sueldo S/.					
Ing. Residente	6500	1	18	0.06	71.69%	22.32	
Ing. de Seguridad	5200	1	18	0.06	71.69%	17.86	
Ing. Jefe de guardia	4000	1	9	0.11	71.69%	25.18	
Capataz	1800	1	9	0.11	71.69%	11.33	
				0.34		76.69	51.13
Administración y Apoyo							
Administrador de obra			20	2200	1	6.3	
Asistenta social	2000	1	20	0.05	71.69%	5.72	
Mecánico	1200	1	10	0.1	97.23%	7.89	
Chofer	1050	1	20	0.05	97.23%	3.45	
Herrero	900	1	20	0.05	97.23%	2.96	
Lamparero	1050	1	20	0.05	97.23%	3.45	
Personal apoyo	780	0.5	20	0.03	97.23%	1.54	
				0.38		31.31	20.87

2.2. PERFORACIÓN					
	Und	Cantidad	S/.x Und.	S/.	
Máquina perforadora	Pies	194.08	0.352	68.32	
Barreno integral de 4'	Pies	129.39	0.8406	108.77	
Barreno integral de 6'	Pies	64.69	0.9104	58.89	
Manguera de jebe de 1"	M	20	0.1213	2.43	
Manguera de jebe de 1/2"	M	20	0.1626	3.25	
Aceite Almo 529	Gal.	0.25	30.72	7.68	
				249.34	166.22
2.3. MATERIALES PARA ROTURA					
	Und.	Cantidad	S/.x Und.	S/.	
Dinamita famosa, 65%	Cart.	210	0.64	134.94	
Mecha ensamblada (Carmex)	Pza.	30	1.84	55.07	
Mecha rápida	m.	15	0.99	14.81	
				204.82	136.55
2.4. IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD					
	Und.	Cantidad	S/.x und	S/.	S/. x m.
Ropa de jebe	Jgo.	3.66	0.83	3.05	
Guantes de neopreno	Par	4.38	2.39	10.46	
Botas de jebe	Par	4.38	0.32	1.39	
Mameluco	Pza.	4.38	0.42	1.86	
Casco de seguridad	Pza.	4.38	0.1	0.44	
Correa de porta lámpara	Pza.	4.38	0.07	0.33	
Respirador contra polvo-3M	Pza.	4.38	0.23	1.02	
Filtro contra polvo-3M	Par	4.38	1.28	5.61	
Tapón auditivo	Pza.	4.38	0.1	0.43	
Anteojos de seguridad	Pza.	4.38	0.07	0.31	
Barbiquejo	Pza.	4.38	0.14	0.62	
Lámpara de batería	Pza.	4.19	1.58	6.62	
Cargador de lámpara	Pza.	4.19	0.5	2.1	
				34.23	22.82
2.5. HERRAMIENTAS					
	Und.	Cantidad	S/.x Und.	S/.	S/. x m
Herramientas varias – Costo / guardia	Total	1	3.93	3.93	2.62
2.6. ÚTILES DE CAMPAMENTO					
	Und.	Cantidad	S/.x Und.	S/.	S/. x m
Camarote	Pza.	4.48	0.21472	0.96	
Colchón	Pza.	4.48	0.19744	0.88	
Frazadas	Pza.	4.48	0.24896	1.12	
				2.96	1.97

2.7. ALIMENTACIÓN				
	Cantidad	S/.x und	S/.	S/. x m
Empleados	0.44	20	8.8	
Obreros	4.04	15.01	60.64	
	4.48		69.44	46.29
2.8. SERVICIOS				
	Cantidad	S/.x und	S/.	S/. x m
Transporte de personal	4.48	0	0	
Camioneta	1	11.62	11.62	
			11.62	7.75
TOTAL, COSTO DIRECTO			644.57	
III. COSTOS INDIRECTOS				
3.1 Gastos generales		10%		64.46
3.2 Imprevistos		5%		32.23
3.3 Utilidad		15%		96.69
				193.38
IV. COSTO TOTAL (directo + indirecto)		S/. / m		837.95
		US\$ / m		279.32
TONELAJE = 2.80 TM/m³ x 7.94 m³ = 22.23 TM		US\$ / TM		12.57

Cuadro: 8 (continuación)

SUBNIVEL 1.20 m x 1.80 m							
I. PARÁMETROS							
1.1 Sección de labor	1.2 m x 1.8 m.	1.9	Eficiencia total	76.53%			
1.2 Tipo de roca	Semidura a Dura	1.1	Avance / disparo	1.4m			
1.3 Longitud de taladro	1.83m	1.11	Volumen roto	3.18m ³			
1.4 Equipo de limpieza	Carretilla	1.12	Metros perforados	34.76			
1.5 Sobre rotura máx.	5.00%	1.13	Factor de carga	3.04Kg/m ³			
1.6 N.º tal. Disparados	17	1.14	Factor de perforación	10.94m/m ³			
1.7 N.º taladro alivio	2	1.15	Rendimiento	0.56			
1.8 N.º total de taladros	19		Tipo de cambio	3.20S/.x\$			
II. COSTOS DIRECTOS							
2.1. MANO DE OBRA							
	Jornal S/.	RR: HH:	N.º Labores	Tareas	BB.SS.	S/. /Tarea	S/ x m
Perforista	40	1	1	1	97.23%	78.89	
Ayudante perforista	35	1	1	1	97.23%	69.03	
Motorista	40	1	5	0.2	97.23%	15.78	
Compresorista	35	0	10	0	97.23%	0	
Ayudante motorista	35	1	5	0.2	97.23%	13.81	
Bodeguero	35	1	10	0.1	97.23%	6.9	
				2.5		184.41	131.72
Supervisión	Sueldo S/.	RR: HH	N.º Labores	Tareas	BB: SS	S/. Tarea	S/ x m
Ing. Residente	6500	1	18	0.06	71.69%	22.32	
Ing. de seguridad	5200	1	18	0.06	71.69%	17.86	
Ing. jefe de guardia	4000	1	9	0.11	71.69%	25.18	
Capataz	1800	1	9	0.11	71.69%	11.33	
				0.34		76.69	54.78
Administración y apoyo	Sueldo S/.	RR: HH:	N.º Labores	Tareas	BB.SS.	S/. Tarea	S/ x m
Administrador de obra	2200	1	20	0.05	71.69%	6.3	
Asistenta social	2000	1	20	0.05	71.69%	5.72	
Mecánico	1200	1	10	0.1	97.23%	7.89	
Chofer	1050	1	20	0.05	97.23%	3.45	
Herrero	900	1	20	0.05	97.23%	2.96	
Lamparero	1050	1	20	0.05	97.23%	3.45	
Personal apoyo-Logística	780	0.5	20	0.03	97.23%	1.54	
				0.38		31.31	22.36

Cuadro: 8 (continuación)

2.2. PERFORACIÓN					
	Und.	Cantidad	S/.x Und.	S/.	S/M
Máquina perforadora	Pies	114	0.352	40.13	
Barreno integral de 4'	Pies	76	0.8406	63.89	
Barreno integral de 6'	Pies	38	0.9104	34.6	
Manguera de jebe de 1"	M	20	0.1213	2.43	
Manguera de jebe de 1/2"	M	20	0.1626	3.25	
Aceite almo 529	Gln.	0.25	30.72	7.68	
				151.97	108.55
2.3. MATERIALES PARA ROTURA					
	Und.	Cantidad	S/.x Und.	S/.	
Dinamita famesa 65%	Cart.	119	0.64	76.46	
Mecha ensamblada (carmex)	Pza.	17	1.84	31.2	
Mecha rápida	m.	12	0.99	11.85	
				119.51	85.36
2.4. IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD					
	Und.	Cantidad	S/.x Und.	S/.	S/. x m
Ropa de jebe	Jgo.	2.4	0.83	2	
Guantes de neopreno	Par	3.12	2.39	7.45	
Botas de jebe	Par	3.12	0.32	0.99	
Mameluco	Pza.	3.12	0.42	1.32	
Casco de seguridad	Pza.	3.12	0.1	0.31	
Correa de porta lámpara	Pza.	3.12	0.07	0.23	
Respirador contra polvo-3M	Pza.	3.12	0.23	0.73	
Filtro contra polvo-3M	Par.	3.12	1.28	3.99	
Tapón auditivo	Pza.	3.12	0.1	0.31	
Anteojos de seguridad	Pza.	3.12	0.07	0.22	
Barbiquejo	Pza.	3.12	0.14	0.44	
Lámpara de batería	Pza.	2.93	1.58	4.63	
Cargador de lámpara	Pza.	2.93	0.5	1.47	
			24.1	17.21	
2.5. HERRAMIENTAS					
	Und.	Cantidad	S/.x Und.	S/.	S/. x m
Herramientas varias – Costo / guardia	Total	1.00	6.33	6.33	3.48

Cuadro: 8 (continuación)

2.6. ÚTILES DE CAMPAMENTO					
	Und.	Cantidad	S/.x Und.	S/.	S/. x m
Camarote	Pza.	3.22	0.21472	0.69	
Colchón	Pza.	3.22	0.19744	0.64	
Frazadas	Pza.	3.22	0.24896	0.8	
				2.13	1.52
2.7. ALIMENTACIÓN					
		Cantidad	S/.x Und.	S/.	S/. x m
Empleados		0.44	20	8.8	
Obreros		2.78	15.01	41.73	
		3.22		50.53	36.09
2.8. SERVICIOS					
		Cantidad	S/.x Und.	S/.	S/. x m
Transporte de personal		3.22	0	0	
Camioneta		1	11.62	11.62	
				11.62	8.3
TOTAL, COSTO DIRECTO					469.37
III. COSTOS INDIRECTOS					
3.1 Gastos generales				10%	46.94
3.2 Imprevistos				5%	23.47
3.3 Utilidad				15%	70.41
					140.82
COSTO TOTAL (directo + indirecto)			S/. / m		610.19
			US\$ / m		203.4
TONELAJE = 2.80 TM/m³ x 3.18 m³ = 8.90 TM					22.84

Cuadro: 8 (continuación)

CHIMENEA 1.50 m x 1.50 m							
I. PARÁMETROS							
1.1 Sección de labor	1.5 m x 1.5 m.	1.9	Eficiencia total	85.28%			
1.2 Tipo de roca	Semidura a Dura	1.1	Avance / disparo	1.3m			
1.3 Longitud de taladro	1.52m	1.11	Volumen roto	3.07m ³			
1.4 Equipo de limpieza	Carretilla	1.12	Metros perforados	27.44m			
1.5 Sobre rotura máx.	5%	1.13	Factor de carga	2.54kg/m			
1.6 N.º tal. Disparados	16	1.14	Factor de perforación	8.94m/m ³			
1.7 N.º taladro alivio	2	1.15	Rendimiento	0.52m/h-g			
1.8 N.º total de taladros	18		Tipo de cambio	3S/.x\$			
II. COSTOS DIRECTOS							
2.1 MANO DE OBRA							
	Jornal S/.	RR. HH.	N.º labores	Tareas	BB.SS.	S/. tarea	S/ x m
Perforista	40	1	1	1	97.23%	78.89	
Ayudante perforista	35	1	1	1	97.23%	69.03	
Motorista	40	1	5	0.2	97.23%	15.78	
Compresorista	35	0	10	0	97.23%	0	
Ayudante motorista	35	1	5	0.2	97.23%	13.81	
Bodeguero	35	1	10	0.1	97.23%	6.9	
			2.5			184.41	141.85
Supervisión	Sueldo S/.	RR. HH.	N.º labores	Tareas	BB.SS.	S/. tarea	S/ x m
Ing. Residente	6500	1	18	0.06	71.69%	22.32	
Ing. de seguridad	5200	1	18	0.06	71.69%	17.86	
Ing. Jefe de guardia	4000	1	9	0.11	71.69%	25.18	
Capataz	1800	1	9	0.11	71.69%	11.33	
				0.34		76.69	58.99
Administración y Apoyo	Sueldo S/.	RR. HH.	N.º labores	Tareas	BB.SS.	S/. tarea	S/ x m
Administrador de obra	2200	1	20	0.05	71.69%	6.3	
Asistente social	2000	1	20	0.05	71.69%	5.72	
Mecánico	1200	1	10	0.1	97.23%	7.89	
Chofer	1050	1	20	0.05	97.23%	3.45	
Herrero	900	1	20	0.05	97.23%	2.96	
Lamparero	1050	1	20	0.05	97.23%	3.45	
Personal apoyo-logística	780	0.5	20	0.03	97.23%	1.54	
				0.38		31.31	24.08

Cuadro: 8 (continuación)

2.2 PERFORACIÓN					
	Und.	Cantidad	S/.x Und.	S/.	S/.m
Máquina perforadora	Pies	90	0.352	31.68	
Barreno integral de 4'	Pies	60	0.8406	50.44	
Barreno integral de 6'	Pies	30	0.9104	27.31	
Manguera de jebe de 1"	M	20	0.1213	2.43	
Manguera de jebe de 1/2"	M	20	0.1626	3.25	
Aceite almo 529	Gln.	0.25	30.72	7.68	
				122.79	94.45
2.3 MATERIALES PARA ROTURA					
	Und.	Cantidad	S/.x Und.	S/.	S/. x m
Dinamita famesa 65%	Car	96	0.64	61.69	
Mecha ensamblada(Carmex)	Pza.	16	1.84	29.37	
Mecha rápida	M	12	0.99	11.85	
				102.91	79.16
2.4 IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD					
	Und.	Cantidad	S/.x Und.	S/.	S/. / m
Ropa de Jebe	Jgo.	2.4	0.83	2	
Guantes de neoprene	Par	3.12	2.39	7.45	
Botas de Jebe	Par	3.12	0.32	0.99	
Mameluco	Pza.	3.12	0.42	1.32	
Casco de seguridad	Pza.	3.12	0.1	0.31	
Correa de porta lámpara	Pza.	3.12	0.07	0.23	
Respirador contra polvo-3M	Pza.	3.12	0.23	0.73	
Filtro contra polvo-3M	Par	3.12	1.28	3.99	
Tapón auditivo	Pza.	3.12	0.1	0.31	
Anteojos de seguridad	Pza.	3.12	0.07	0.22	
Arnés de seguridad	Pza.	2	0.83	1.67	
Barbiquejo	Pza.	3.12	0.14	0.44	
Lámpara de batería	Pza.	2.93	1.58	4.63	
Cargador de lámpara	Pza.	2.93	0.5	1.47	
				25.77	19.82

2.5 HERRAMIENTAS					
	Unidad.	Cantid ad	S/.x Und.	S/.	S/. / m
Herramientas varias – costo / grda.	Total	1	8.37	4.19	3.22
2.6 ÚTILES DE CAMPAMENTO					
	Und.	Cantidad	S/.x Und.	S/.	S/. / m
Camarote	Pza.	3.22	0.21472		
Colchón	Pza.	3.22	0.19744		
Frazadas	Pza.	3.22	0.24896		
			0.66112		1.64
1.3 ALIMENTACIÓN					
	Und.	Cantidad	S/.x Und.	S/.	S/. / m
Empleados	0.44	20		8.8	
Obreros	2.78	15.01		41.73	
	3.22			50.53	38.87
1.4 SERVICIOS					
	Und.		S/.x Und.	S/.	S/. / m
Transporte de personal		3.22	0	0	
Camioneta		1	11.62	11.62	
				11.62	8.94
TOTAL, COSTO DIRECTO					471.02
II. COSTOS INDIRECTOS					
3.1 Gastos generales			10%		47.1
3.2 Imprevistos			5%		11.78
3.3 Utilidad			15%		70.65
					142.27
III. COSTO TOTAL (directo + indirecto)			S/. / m		600.55
			US\$ / m		200.18
TONELAJE = 2.80 TM/m³ x 3.07 m³ = 8.60 TM			US\$ / TM		23.28

Fuente: Área de planeamiento Golden River Resources S.A.C.

4.14 Evaluación de la viabilidad económica financiera

4.14.1 Factibilidad económica (sin proyecto)

información general

➤ Costo mina	90.00	US\$/TM
➤ Costo planta	80.00	US\$/TM
➤ Producción	6.00	TM/día
➤ Ley mina	8.70	g Au/TM
➤ Reservas probadas	1,000	TM
➤ Recuperación planta	99.77	%
➤ Ley reservas	12.25	g Au/TM
➤ Producción oro fino con pureza de:	999.98	‰.
➤ Tipo de cambio	3.20	S/. /US\$

4.14.2 Administración / supervisión

Es el conjunto de erogaciones que tienen que ver con la gestión empresarial. (Cuadro 9)

Cuadro 9 Costo de administración / producción

Administración / Supervisión	Cantidad	Sueldo S/.
Gerente de operaciones	1	8,500.00
Jefe de mina	1	6,500.00
Jefe de seguridad	1	5,200.00
Jefe de guardia	1	4,000.00
Obreros		Jornal S/.
Perforista	2	55.00
Ayudante perforista	2	40.00
Obreros	4	30.00

Fuente: Área planeamiento Golden River Resources S.A.C.

4.14.3 Intereses – impuestos

➤ Precio promedio de onza troy de Oro: US\$ 1,177.40 (minería, 2016)	
➤ Tasa de interés – TCEA:	15.00%
➤ Tasa de interés – TCE mensual:	1.25%
➤ Impuesto a la renta anual:	30.00%

4.14.4 Gastos generales

Cuadro 10 Gastos generales

GASTOS GENERALES					
Dirección y supervisión	Sueldo	Cantidad	Mes	BB. SS	Importe mensual S/.
Administrador	8500.00	1.0	1	5.97%	S/. 9,007.45
jefe de mina	6500.00	1.0	1	5.97%	S/. 6,888.05
Jefe de seguridad	5200.00	1.0	1	5.97%	S/. 5,510.44
Jefe de guardia	4000.00	1.0	1	5.97%	S/. 4,238.80
Obreros	Jornal S/.			Jornales	
Perforista	55.00	2	30	8.10%	S/. 3,567.38
Ayudante perforista	55.00	2	30	8.10%	S/. 3,567.38
Obreros	55.00	4	30	8.10%	S/. 3,567.38
					S/. 36,346.88
Total					US\$ \$ 11,358.4

Fuente: Área de planeamiento Golden River Resources S.A.C.

4.15.5 Costos de producción

Cuadro 11 Costos de producción S/.TM

COSTO DE PRODUCCIÓN S/. /TM			
	US\$	S/.	S/.
Operación mina	90.00	288.00	544.00
Procesamientos minerales	80.00	256.00	

Fuente: Datos de investigación

4.14.6 Inversión

Cuadro 12 Inversión

INVERSIÓN					
Equipamiento	costo S/.	Cantidad unidad	importe S/.	vida útil años	vida útil meses
Compresora	35,000.00	1	35,000.00	12	144
Perforadoras neumáticas	3,500.00	2	7,000.00	2	24
Línea de couville – m	150.00	150	22,500.00	5	60
Winche eléctrica y cable	38400.00	1	38,400.00	5	60
Carros mineros U -35	2,200.00	4	8,800.00	2	24
Total		S/.	111,700.00		
		USA\$	34,906.25		

Fuente: Área logística Golden River Resources S.A.C.

4.14.7 Valor mineral unitario (US\$/TM)

US \$/TM = Ley x Precio x Recuperación x Factor. (Cuadro 13)

Cuadro 13 Valor unitario de oro fino

VALOR UNITARIO DE ORO FINO					
ley g Au/TM	precio US\$/onza troy	recuperación%	factor	US\$/TM	S/. /TM
8.70	1,177.40	99.77%	0.03215072	328.57	1051.44

Fuente: Datos de investigación.

4.14 8 Valor mineral unitario mensual

Cuadro 14 Valor producción mensual de oro fino

VALOR PRODUCCIÓN MENSUAL DE ORO FINO						
Producción TM/Mes	Ley g Au/TM	Precio US\$/onza troy	Recuperación %	Factor	US\$/Mes	S/. /Mes
180.00	8.70	1,177.40	99.77%	0.032150	59,143.43	189,258.97

Fuente: Datos de investigación.

4.14.9 Vida útil del proyecto

Cuadro 15 Vida útil de proyecto

VIDA ÚTIL DEL PROYECTO			
Reservas probadas TM	Producción diaria TM	Operaciones días /mes	Vida útil meses
1,000.00	6.00	30	6

Fuente: Datos de investigación.

4.14.10 Depreciación

Cuadro 16 Valor de rescate y depreciación

VALOR DE RESCATE Y DEPRECIACIÓN							
Equipamiento	Costo S/.	Cantidad unitaria	Importe S/.	Valor de rescate	Valor a depreciar	Vida útil meses	Depreciación anual
Compresora	35,000.00	1.0	35,000.00	7,000.00	28,000.00	144	194.44
Perforadora neumática	3,500.00	2.0	7,000.00	1,400.00	5,600.00	240	233.33
Línea de couville -m	150	150.0	22,500.00	4,500.00	18,000.00	60	300.00
Winche eléctrico y cable	38,400.00	1.0	38,400.00	7,680.00	30,720.00	60	512.00
Carros mineros U 35	2,200.00	4.0	8,800.00	1,760.00	7,040.00	24	293.33
Total	S/.		111,700.00	22,340.00	89,360.00		1,533.11
	US\$.		34,906.25	6,981.25	27,925.00		479.10

Fuente: Datos de investigación.

4.14.11 Evaluación de la mina

Cuadro 17 Evaluación de la mina US\$

EVALUACION MINA						
SIN PROYECTO						
Mineral / mes	1	2	3	4	5	6
Leyes g Au/TM	8.70	8.70	8.70	8.70	8.70	8.70
Precio	1177.4	1177.4	1177.4	1177.4	1177.4	1177.4
Recuperación	99.77%	99.77%	99.77%	99.77%	99.77%	99.77%
Factor	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
Valor de oro fino US\$/TM	328.57	328.57	328.57	328.57	328.57	328.57
Producción (TM/mes)	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	100.00
Venta (US\$)	59,143.43	59,143.43	59,143.43	59,143.43	59,143.43	32,857.46
Costos unitarios(US\$/TM)	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00
Costos totales(US\$/mes)	30,600.00	30,600.00	30,600.00	30,600.00	30,600.00	17,000.00
Margen bruto (US\$/MES)	28,543.43	28,543.43	28,543.43	28,543.43	28,543.43	15,857.46
Margen bruto (S./MES)	91,338.97	91,338.97	91,338.97	91,338.97	91,338.97	50,743.87

Fuente: Datos de investigación.

4.14.12 Estado de pérdidas y ganancias

Cuadro 18 Estado de pérdidas y ganancias del proyecto (US\$)

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS DEL PROYECTO (US\$)						
Ingresos	1	2	3	4	5	6
Ventas	59,143.43	59,143.43	59,143.43	59,143.43	59,143.43	32,857.46
Total de ingresos	59,143.43	59,143.43	59,143.43	59,143.43	59,143.43	32,857.46
Egresos						
Costo de producción	30,600.00	30,600.00	30,600.00	30,600.00	30,600.00	17,000.00
Utilidad de operación	28,543.43	28,543.43	28,543.43	28,543.43	28,543.43	15,857.46
Depreciación	479.09	479.09	479.09	479.09	479.09	479.09
Gastos y ventas	1,478.59	1,478.59	1,478.59	1,478.59	1,478.59	821.44
Gastos generales	11,828.69	11,828.69	11,828.69	11,828.69	11,828.69	6,571.49
Utilidad impuesto renta	14,757.07	14,757.07	14,757.07	14,757.07	14,757.07	7,987.44
Impuesto renta	4,427.12	4,427.12	4,427.12	4,427.12	4,427.12	2,395.63
Utilidad neta	10,329.95	10,329.95	10,329.95	10,329.95	10,329.95	5,591.81

Fuente: Datos de investigación.

4.14.13 Flujo de fondos – caja

El flujo de caja descontado es utilizado para valorar el proyecto. Se ha utilizado para determinar el valor actual de los flujos de fondos futuros descontándolos a una tasa que refleja el coste de capital aportado. Esto es necesario porque los flujos de fondos en diversos períodos no pueden ser comparados directamente puesto que no es lo mismo contar con una cantidad de dinero ahora, que en el futuro.

Los flujos de caja elaborados para el análisis son estimaciones y, por lo tanto, contienen cierta incertidumbre sobre el cumplimiento de estos cobros y pagos futuros. Es más, por muy buenas que sean estas estimaciones, las condiciones del Proyecto que estamos analizando pueden cambiar radicalmente en cualquier momento. (Cuadro 19)

Cuadro 19 Flujo de fondos - caja (US\$)

FLUJO DE CAJA – FUNDOS							
Ingresos	0	1	2	3	4	5	6
Ventas		59143.43	59143.43	59143.43	59143.43	59143.43	32857.46
Total, de ingreso		59143.43	59143.43	59143.43	59143.43	59143.43	32857.46
Egresos							
Inversiones	-34906.3						
Costo de producción		30600.0	30600.0	30600.0	30600.00	30600.00	17000.00
Gastos ventas		1478.59	1478.59	1478.59	1478.59	1478.59	821.44
Gastos generales		11828.69	11828.69	11828.69	11828.69	11828.69	6571.49
Impuesto a la renta		4427.12	4427.12	4427.12	4427.12	4427.12	2395.63
Total, de egreso	-34906.3	48334.40	48334.40	48334.40	48334.40	48334.40	26788.56
Saldo de caja	-34906.3	10809.03	10809.03	10809.03	10809.03	10809.03	6068.90

Fuente: Datos de investigación.

4.14.14 Valor actual neto (VAN)

Es muy importante para la valoración de inversiones en activos fijos, a pesar de sus limitaciones en considerar circunstancias imprevistas o excepcionales de mercado. Si su valor es mayor a cero, el proyecto es rentable, considerándose el valor mínimo de rendimiento para la inversión. (Cuadro 20)

Cuadro 20 Valor actual neto (VAN)

Mes	Ingreso	Egreso	Beneficio neto	Ingreso actualizado	Egreso actualizado	Beneficio neto actualizado
0		34906.25	- 34906.25	0.00	34906.25	-34906.26
1	59143.43	48334.40	10809.03	58413.26	47737.67	10675.59
2	59143.43	48334.40	10809.03	57692.11	47148.32	10543.79
3	59143.43	48334.40	10809.03	56979.86	46566.24	10413.62
4	59143.43	48334.40	10809.03	56276.41	45991.35	10285.06
5	59143.43	48334.40	10809.03	55581.64	45423.55	10158.09
6	32857.46	26788.56	6068.90	30497.47	24864.47	5633.00
Total	328574.61	303366.81	25207.80	315440.75	292637.85	22802.90

Fuente: Datos de investigación.

LA TASA DE INTERES ES DE 25% MENSUAL
VAN = 315440.75 - 292637.85 US\$ 22802.90

$$\frac{B}{C} = \frac{315440.75}{292637.85} = 1.078$$

4.14.15 Tasa interna de retorno (TIR).

Cuadro 21 Tasa de interna de retorno (TIR)

MES	INVERSION	BENEFICIO NETO	TIR
0	-34906.25	-34906.25	-34906.25
1		10809.03	-24097.22
2		10809.03	-13288.19
3		10809.03	-2479.16
4		10809.03	8329.87
5		10809.03	19138.90
6		6068.90	25207.80

Fuente: Datos de investigación.

TIR = 19.33%

4.15 Evaluación con proyecto

4.15.1 Información General

Costo mina	122.09	US\$/TM
Costo planta	80.00	US\$/TM
Producción	40.00	TM/día
Ley mina	8.70	g/TM
Reservas probadas	4,136.20	TM
Reservas probables	3,401.73	TM
Recuperación planta	99.78%	
Ley reservas probadas	12.25	g Au/TM
Producción de oro fino con una pureza de 999.98 ‰.		
Tipo de cambio	3.20	S/. / US\$

4.15.2 Administración / supervisión

Cuadro 22 Administration / supervision

Administración / Supervisión	Cantidad	Sueldo S/.
Administrador (GO)	1	8,500.00
Jefe de mina	1	6,500.00
Jefe de seguridad	1	5,200.00
Jefe de guardia	1	4,000.00
Obreros		Jornal S/.
Locomotorista	2	45.00
Ayudante de locomotorista	2	40.00
Obreros	4	30.00

Fuente: Área planeamiento Golden River Resources S.A.C.

4.15.3 Intereses – impuestos

- Precio Promedio de Onza Troy de Oro: US \$ **1,177.40** (junio, 2016)
- Tasa de interés – TCEA: 15.00%
- Tasa de interés – TCE mensual: 1.25%
- Impuesto a la Renta Anual: 30.00%

Cuadro 23 Gastos generales

GASTOS GENERALES					
Dirección/ supervisión	Sueldo S/.	Cantidad	Mes	BB. SS.	Importe mensual S/.
Administrador	8,500.00	1.0	1	5.97%	9,007.45
Jefe de mina	6,500.00	1.0	1	5.97%	6,888.05
Jefe de seguridad	5,200.00	1.0	1	5.97%	5,510.44
Jefe de guardia	4,000.00	1.0	1	5.97%	4,238.80
Obreros	Jornal S/.		Jornales		
Locomotorista	45.00	2.0	30.0	8.10%	2,918.77
Ayudante de Locomotorista	40.00	2.0	30.0	8.10%	2,594.46
Obreros	30.00	4.0	30.0	8.10%	3,891.69
				S/.	35,049.66
Total				USA\$	10,953.02

Fuente: Datos de investigación

4.15.4 Costos de producción

Cuadro 24 Costo de producción

COSTO DE PRODUCCIÓN		
Descripción	US\$	S/.
Operación mina	122.09	390.69
Procesamiento mineral	80.00	250.00
Costo de producción	202.09	640.69

Fuente: Datos de investigación

4.15.5 Inversión

Cuadro 25 Inversión

INVERSION					
Equipamiento	Costo S/.	Cantidad unitaria	importe S/.	Vida útil años	Vida útil meses
Compresora 750 CFM	90,000.0	1	90,000.0	12	144
Perforadora neumática	10,500.0	3	31,500.0	2	24
Línea de cauilli m	150.0	350	52,500.0	5	60
Winche, rastrillo y cable	38,400.0	1	38,400.0	5	60
Carros mineros U35	2,200.0	7	15,400.0	2	24
locomotora 1.5TM	128,000.0	1	128,000.0	5	60
TOTAL		S/.	S/. 355,800.0		
		US\$	S/. 111,187.5		

Fuente: Área planeamiento Golden River Resources S.A.C.

4.15.6 Valor mineral unitario (US\$/TM)

Cuadro 26 Valor unitario de oro fino

VALOR UNITARIO DE ORO FINO					
ley g Au / TM	Precio US\$/onza troy	Recuperación %	Factor	US\$/TM	S/. / TM
8'70	1177.4	99.78%	0.032150723	328.61	1051.54

Fuente: Datos de investigación.

4.15.7 Valor mineral unitario mensual

Cuadro 27 Valor unitario mensual

VALOR DE PRODUCCION MENSUAL DE ORO FINO						
Producción TM/Mes	Ley g Au/TM	Precio \$Onz Troy	Recuperación %	Factor	US\$/Mes	S/. mes
1200.00	8.70	1177.40	99.78%	0.032	394,329.05	1,261,852.96

Fuente: Datos de investigación

4.15.8 Vida útil del proyecto

Cuadro 28 Vida útil del proyecto

VIDA UTIL DEL PROYECTO			
Reservas probadas TM	Producción diaria TM	Operación días /MES	Vida útil Mes
7537.93	40	30	6

Fuente: Datos de investigación

4.15.9 Depreciación

Cuadro 29 Valor de rescate y depreciación

VALOR DE RESCATE Y DEPRECIACION							
Equipamiento	Costo S/.	Cant idad	Importe S/.	Valor de rescate	Valor a depreciar	Vida útil meses	Depreciación anual
Compresoras 750 CFM	90,000.0	1	90,000.0	18,000.0	72,000.0	144	500.00
Perforadora neumática	10,500.0	3	31,500.0	6,300.0	25,200.0	24	1,050.00
Línea de cauville – m	150.0	350	52,500.0	10,500.0	42,000.0	60	700.00
Winche eléctrico, rastrillo y cable	38,400.0	1	38,400.0	7,680.0	30,720.0	60	512.00
Carros mineros U35	2,200.0	7	15,400.0	3,080.0	12,320.0	24	513.33
Locomotora 1.5TM	128,000.0	1	128,000.0	25,600.0	102,400.0	60	1,706.67
Total	S/.		355,800.0	71,160.0	284,640.0		4,982.00
	US\$.		111,187.5	22,237.5	88,950.0		1,556.88

Fuente: Datos de investigación.

4.16.10 Evaluación de la mina

Cuadro 30 Evaluación de la mina US\$

EVALUACION DE LA MINA US\$						
CON PROYECTO						
MINERAL / MES	1	2	3	4	5	6
Leyes g Au/TM	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7
Precio	1,177.40	1,177.40	1,177.40	1,177.40	1,177.40	1,177.40
Recuperación	99.78%	99.78%	99.78%	99.78%	99.78%	99.78%
Factor	0.03215	0.03215	0.03215	0.03215	0.03215	0.03215
Valor de oro fino US\$/TM	328.61	328.61	328.61	328.61	328.61	328.61
Producción(T/mes)	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,537.93
Ventas(US\$)	394,329.0	1,261,852.9	1,261,852.9	1,261,852.9	1,261,852.9	505,375.3
Costo unitario(US\$/TM)	202.09	202.09	202.09	202.09	202.09	202.09
Costos totales (US \$/mes)	242,508.0	242,508.00	242,508.00	242,508.00	242,508.00	310,800.2
Margen bruto US\$/mes	151,821.0	1,019,344.9	1,019,344.96	1,019,344.9	1,019,344.9	194,575.1
Margen bruto S/. mes	485,827.3	3,261,903.8	3,261,903.88	3,261,903.8	3,261,903.8	622,640.3

Fuente: Datos de investigación

4.15.11 Estado de pérdidas y ganancias

Cuadro 31 Estado de pérdidas y ganancias del proyecto SU\$

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS DEL PROYECTO (US\$)						
INGRESO	1	2	3	4	5	6
Ventas	394,329.1	394,329.1	394,329.1	394,329.1	394,329.1	505,375.4
Total, de ingresos	394,329.1	394,329.1	394,329.1	394,329.1	394,329.1	505,375.4
EGRESOS						
Costo de producción	242,508.0	242,508.0	242,508.0	242,508.0	242,508.0	310,800.3
Utilidad de operación	151,821.1	1,019,345.0	1,019,345.0	1,019,345.0	1,019,345.0	194,575.1
Depreciación	1,556.88	1,556.88	1,556.88	1,556.88	1,556.88	1,556.88
Gastos ventas	9,858.23	9,858.23	9,858.23	9,858.23	9,858.23	12,634.38
Gastos generales	78,865.81	78,865.81	78,865.81	78,865.81	78,865.81	101,075.08
Utilidad antes impuesto renta	61,540.13	61,540.13	61,540.13	61,540.13	61,540.13	79,308.77
Impuesto renta	18,462.04	18,462.04	18,462.04	18,462.04	18,462.04	23,792.63
Utilidad neta US\$	43,078.09	43,078.09	43,078.09	43,078.09	43,078.09	55,516.14

Fuente: Datos de investigación

4.15.12 Flujo de fondos – caja

Cuadro 32 Flujo de fondos – caja (SU\$)

FLUJO DE FUNDOS - CAJA (US\$)							
INGRESO	0	1	2	3	4	5	6
Ventas		394,329.0	394,329.0	394,329.0	394,329.0	394,329.0	505,375.3
Total, de ingreso		394,329.0	394,329.0	394,329.0	394,329.0	394,329.0	505,375.3
EGRESOS							
Inversión	-111,187.5						
Costo producción		242,508.0	242,508.0	242,508.0	242,508.0	242,508.0	310,800.2
Gasto ventas		9,858.23	9,858.23	9,858.23	9,858.23	9,858.23	12,634.3
Gastos generales		78,865.81	78,865.81	78,865.81	78,865.81	78,865.81	101,075.0
Impuesto renta		18,462.04	18,462.04	18,462.04	18,462.04	18,462.04	23,792.63
Total, de egresos	-111,187.5	349,694.0	349,694.0	349,694.0	349,694.0	349,694.0	448,302.3
Saldo de caja	-111,187.5	44,634.9	44,634.9	44,634.9	44,634.9	44,634.9	57,073.0

Fuente: Datos de investigación.

4.15.13 Valor actual neto (van)

Cuadro 33 Valor actual neto (VAN)

Mes	Ingresos	Egreso	Beneficio neto	Ingreso actualizado	Egreso actualizado	Beneficio neto actualizado
0		111,187.50	111,187.50	0.00	111,187.50	111,187.50
1	394,329.05	349,694.08	44,634.97	389,460.79	345,376.87	44,083.92
2	394,329.05	349,694.08	44,634.97	384,652.63	341,112.95	43,539.68
3	394,329.05	349,694.08	44,634.97	379,903.83	336,901.68	43,002.15
4	394,329.05	349,694.08	44,634.97	375,231.66	332,742.40	42,489.26
5	394,329.05	349,694.08	44,634.97	370,581.40	328,634.47	41,946.93
6	505,375.39	448,302.36	57,073.03	469,076.74	416,103.00	52,973.74
TOTAL	2,477,020.64	2,307,960.26	169,060.39	2,368,907.05	2,212,058.87	156,848.18

Fuente: Datos de investigación

La tasa de interés es de: 1.25% mensual

$$\text{VAN} = 2'368,889.05 - 2'212,058.87 = \text{US\$ } 156,830.18$$

Relación beneficio – costo

$$\frac{B}{C} = \frac{2,368,907.05}{2,212,058.87} = 1.071$$

4.15.14 Tasa interna de retorno (TIR)

Cuadro 34 Tasa de interés retorno (TIR)

Mes	Inversión	Beneficios netos	TIR
0	-111,187.50	-111,187.50	-111,187.50
1		44,634.97	-66,552.53
2		44,634.97	-21,917.56
3		44,634.97	22,717.42
4		44,634.97	67,352.39
5		44,634.97	111,987.36
6		57,073.03	169,060.39

Fuente: Datos de investigación

TIR = 133.81%

4.15.15 Evaluación de viabilidad económica financiera

Cuadro 35 Evaluación de viabilidad económica financiera

PARÁMETROS	CON PROYECTO	SIN PROYECTO
VIDA	6 meses.	6 meses.
FLUJO DE CAJA	57,073.02	6,068.90
VAN	156,830.18	22,802.90
B/C	1.071	1.078
PAY BACK	2 meses y 16 días	3 meses y 10 días
TIR	133.81%	19.33%

Fuente: Datos de investigación.

Como podemos apreciar la evaluación de viabilidad económica financiera del proyecto nos muestra como resultado que nuestro proyecto es viable económicamente y financieramente.

Además, la ejecución de las labores de exploración nos proporcionara un incremento de 2,729.60 TM de mineral, que representan una fuente de financiamiento dado su contenido metálico.

4.15.16 Factibilidad técnica

La empresa Golden River Resources S.A.C., ha realizado los estudios de geológicos mineros, los mismos que han demostrado por las características geológicas, así como la génesis del yacimiento que este profundiza. Los recursos minerales reflejan leyes de mineral del orden de los 19. 67g Au/TM con potencias de 19 cm. características del yacimiento que permiten contar con un yacimiento bastante prometedor.

Las labores existentes si bien no guardan una configuración ordenada en la explotación minera esto debido a que han sido explotadas desordenadamente por mineros informales, técnicamente y desde el punto minero es posible realizar explotación de los blocks superiores de con índices económicos que permiten recuperar el nivel de inversión y realizar las exploraciones sobre otras zonas y en profundidad mediante la ejecución de un pique de 100 m, lo que permitirá en estos dos frentes de exploración descubrir nuevos recursos minerales que permitan la continuidad de la vida útil del yacimiento minero.

4.15.17 Disponibilidad de recursos

La empresa Golden River Resources S.A.C., es una empresa minera dedicada a la explotación de minerales auríferos la misma que opera en la zona de Caravelí – Arequipa, realizando la explotación y procesamiento de minerales para lo cual cuenta con una planta de procesamiento de minerales auríferos con una capacidad instalada de 60 TM/día, con instalaciones de campamentos oficinas, equipos de profesionales con experiencia en el campo de la minería aurífera. En la actualidad en la planta de procesamiento existe una capacidad disponible de 40 TM/día, que requieren con urgencia ser cubiertas para que la planta pueda operar al 100 %, en este sentido dada la cercanía a las instalaciones de la unidad minera Chaparral, Golden River Resources S.A.C., ve con gran expectativa la ejecución del proyecto “Planeamiento de minado de la veta Chaparral”

unidad minera Chaparral, pues este le garantizará vigencia en el campo de la industria minera.

4.15.18 Costo de ejecución del desarrollo de la veta chaparral

El costo de inversión que permitirá el desarrollo de la veta Chaparral por parte de la empresa Golden River Resources S.A.C., para lograr el proyecto “Planeamiento de minado de la veta Chaparral” Unidad minera Chaparral, le garantice satisfacer sus requerimientos de mineral, vigencia en el campo de la industria minera, de modo tal que sus operaciones actuales y futuras sean rentables asciende a la suma de:

US\$111,187.50 (Ciento once mil cientos ochenta y siete con 50/100 dólares americanos).

CONCLUSIONES

Se ha evaluado su viabilidad económica y financiera de la explotación de la veta Chaparral, habiéndose partido de los datos sin proyecto y luego con proyecto, tales como: Costo mina de 90.00 a 122.09 US\$/TM, costo planta es de 80.00 US\$/TM, Producción 6.00 a 40.00 TM/día, Ley Mina 8.70 g. Au/TM, Reservas Probadas de 1,000 a 4136.20 TM, recuperación planta 99.77 a 99.78 %, ley reservas 12.25 g Au/TM, Producción oro fino con pureza de: 999.98 ‰, tipo de cambio 3.20 S/. /US\$, y los indicadores económicos: VAN sin proyecto US\$ 22, 802.90 y con proyecto US\$ 156,830.18, flujo de caja sin proyecto US\$ 6, 068.90 y con proyecto US\$ 57,073.02; e indicador financiero como el TIR sin proyecto 19.22% y con proyecto 133.81%, determinándose que el proyecto es viable tanto económica como financiera.

El contenido metálico del mineral obtenido producto de las exploraciones autofinanciara en parte la ejecución del proyecto.

Las labores de exploraciones permitirán la cubicación de nuevos recursos minerales, con el consecuente incremento de la vida útil de la mina.

RECOMENDACIONES

- Ejecutar el planeamiento de exploración, desarrollo y operaciones de explotación de la veta Chaparral según la propuesta por etapas estratégicamente elaborado, para lograr la eficiencia en la explotación.

REFERENCIAS

- Análisis Económico en Ingeniería**, New D., Mc Graw-Hill México 1983.
- Chacón, N., et al. (1996)** - Metalogenia como guía para la prospección minera en el Perú. INGEMMET, Lima, 61 p.
- Díaz Córdova Máximo E. (2011)**, tesis de investigación: “Estudio de rentabilidad de Proyecto”.
- Jáuregui Aquino, (2003)**, tesis de título “Reducción de los Costos Operativos en Mina, mediante la optimización de los Estándares de las Operaciones Unitarias de Perforación y Voladura”
- León Oscanoa Gilmar A. (2006)**, Tesis: “Análisis de inversión y rentabilidad de un proyecto aurífero a nivel de estudio de factibilidad”.
- Marca, (2009)**, tesis de título “Costos unitarios en operaciones Mineras Subterráneas”
- Mamani Vargas, Víctor R. (2010)**, trabajo por modalidad de suficiencia profesional titulado “Evaluación de operaciones unitarias en rampa la 5 SW, CIA Minera, ARES-Arequipa”.
- Muñoz López G (2012)**, tesis de investigación: “modelo de costos para la valorización de planes mineros”.
- Nassir Sapag Chain. (1993)**, Mc Graw-Hill Interamericana de España S.A. Colombia, criterio de evaluación de proyectos, como medir la rentabilidad de las inversiones.
- Rodríguez Velásquez, (2011)**, tesis “Mejoramiento de operaciones unitarias en labores de desarrollo en minería subterránea convencional unidad minera el COFRE”.
- Sánchez Ballesta Juan Pedro (2002)**, estudio de investigación: “análisis de Rentabilidad de la empresa”.
- Salinas Cristina Alexandra A. (2011)**, “La producción y la rentabilidad de la empresa de construcciones y hormigones ECOHORMIGONES Cia. Ltda en el año 2010.
- Tumialán, P.H. (1987)** – Metalogenia del oro en el Perú. En: Círculo de Estudios y Promoción en Ciencias de la Tierra, Geología-minería-metalurgia del oro. CEPECT-UNMSM,Lima, p.100-189
- Yupanqui Marín, C. (2014)**, “Señala que el valor actual neto (VAN), es la diferencia entre la sumatoria de todos los ingresos actualizados menos la sumatoria de todos los costos actualizados.”

ANEXO

Anexo 1 Columna estratigráfica compuesta
COLUMNA ESTRATIGRÁFICA COMPUESTA

EDAD	UNIDAD Y DESCRIPCIÓN		GROSOR
Holoceno	DEPÓSITOS RECIENTES – Depósitos eólicos, aluviales coluviales y eluviales		?
	DEPÓSITOS MORRENICOS – Fragmentos Volcánicos y sedimentarios dentro de una matriz arcillosa.		?
Pleistoceno	FORMACIÓN SARA. - Aglomerados, todos microconglomerados, areniscas y arcillas.		200
	TERRAZAS MARINAS.- Conglomerados, areniscas y bancos de coquinas		200
	GRUPO BARROS	VOLCÁNICO BARROSO SUPERIOR. - Brechas, ignimbritas, derrames andesíticos y dacíticos.	1,000
		VOLCÁNICO BARROSO INFERIOR. - Lavas y brechas de composición andesítica y dacítica.	?
Plioceno	FORMACIÓN CAPILLUNE. - Limonitas, areniscas tobáceas y microconglomerados.		-200
	VOLCÁNICO SENCA. - Tobas riódacíticas, dacíticas y andesíticas.		-200
	FORMACIÓN MILLO. - Conglomerados, areniscas conglomeradicas, tobas y cenizas.		400
	FORMACIÓN PISCO. - Areniscas Finitas, arcillas y yeso.		100
Mioceno	GRUPO TACAZA. - Lavas, prioclasticos y rocas sedimentarias tobáceas.		
Oligoceno	FORMACIÓN PARA. - Arenisca tobácea, arenisca conglomerádico, lutitas, andesitas y tobas.		4000
Eoceno Senoniano	FORMACIÓN HANCA: Areniscas, brechas y conglomerados de color rojo.		400
Turoniano Albiano	FORMACIÓN ANGURQUI	MIEMBRO ARENIZO. - Calizas y areniscas calcáreas de colores claros.	150
		MIEMBRO AGUAS VERDES. - Calizas masivas grises.	400
Aptiano	FORMACIÓN MURCO. - Areniscas y areniscas conglomerádicos gris verdosos y marrones		300
Neocomiano Superior Titoniano	GRUPO YURA	FORMACIÓN HUALHUANI. - Cuarzitas arcositas blancas en bancos gruesos.	200
		FORMACIÓN YAUCA. - Areniscas blancas y grises, lutitas o limonitas obigorradas, andesitas.	2000
Kimmeridgiano Caloviano	FORMACIÓN GUANEROS. - Areniscas, lutitas, margas, brechas volcánicas y andesitas.		200 – 1000
Bajociano	FORMACIÓN YUNCACHACA. - Areniscas calcarenitas y lutitas intercaladas con volcánicos.		+500
Liásico Inferior	VOLCÁNICO CHOCOLATE. - Andesitas marrones, areniscas y conglomerados.		2800
Pérmico Superior	GRUPO MITU. - Arcosas y areniscas arcosas de color rojo.		1000
Missisipiano	GRUPO TARMA. - Areniscas finas, lutitas y calizas gris verdosas.		2000
Pensilvaniano	GRUPO AMBO. - Arenisca gris oscura a negro, lutitas negras pizarrosas, limonitas y calizas gris oscuras.		1000
Pal. Inf. Precámbrico	COMPLEJO BASAL DE LA COSTA. - Ortogneis, acrogneis, pirogneis, milonitas, anfíbolitas, esquistos, metacuarcitas y granitos alcalinos.		?

Fuente: Área de Geomecánica Golden River Resources SAC

ANEXO 2 MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	DISEÑO METODOLÓGICO
<p>“VIABILIDAD ECONÓMICA FINANCIERA MINADO DE LA VETA CHAPARRAL DEL YACIMIENTO AURÍFERO SAN FRANCISCO, GOLDEN RIVER RESOURCES SAC - AREQUIPA”</p>	<p>PROBLEMA GENERAL ¿Será económicamente viable la explotación de la veta Chaparral del yacimiento San Francisco?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Determinar la viabilidad económica financiera para la explotación de la veta Chaparral del yacimiento aurífero San Francisco.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL Con la evaluación tanto económica y financiera se podrá determinar la viabilidad de la explotación de la veta Chaparral del yacimiento San Francisco.</p>	<p>variable independiente Evaluación de costos de producción de mineral (Características geológicas, geotécnicas, mineralógicas y reservas minerales).</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN Descriptivo</p>
	<p>PROBLEMAS ESPECÍFICAS a) ¿Cuáles son los efectos obtenidos del valor actual neto (VAN), y flujo de caja; para determinar de la Veta Chaparral?</p>	<p>Establecer los indicadores valor actual neto (VAN), y flujo de caja, para determinar la viabilidad económica de la Veta Chaparral.</p>	<p>HIPÓTESIS ESPECÍFICO Al establecer los indicadores valor actual neto (VAN), y flujo de caja, se podrá determinar la viabilidad económica de la veta Chaparral.</p>	<p>Variable dependiente Evaluación económica y financiera de la veta Chaparra.</p>	<p>MÉTODO Analítico deductivo</p> <p>POBLACION Empresa Minera Golden River Resources SAC.</p> <p>MUESTRA Veta chaparral del yacimiento aurífero San Francisco de la Empresa Minera Golden River Resources SAC.</p>
	<p>b) ¿Cuál es el efecto obtenido de la tasa interna de retorno (TIR), para determinar la viabilidad financiera de la veta Chaparral?</p>	<p>Establecer el indicador tasa interna de retorno (TIR), para determinar la viabilidad financiera de la veta Chaparral.</p>	<p>Al establecer el indicador tasa interna de retorno (TIR), se podrá determinar la viabilidad económica financiera de la veta Chaparral.</p>	<p>INDICADORES. -Estructura de costos -Costo directo - costo indirecto - costo de maquinaria y otros insumos. - VAN - TIR - B/C</p>	<p>Instrumentos de campo - Cuadros de cálculos de costos. -Revisión de los datos. -Información de reporte diario de operación mina adyacentes e inferidos.</p>

