

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



**“INCREMENTO DE LA RENTABILIDAD ECONÓMICA
MEDIANTE EL MODELO DE COMERCIO JUSTO DEL ORO EN
LA UNIDAD MINERA QUETA – A – CENCOMIT LTDA PUNO –
2019”**

TESIS

PRESENTADA POR:

TINO YHERSON XAVIER QUILLA ORDOÑO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE MINAS

PUNO – PERÚ

2019



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

**“INCREMENTO DE LA RENTABILIDAD ECONÓMICA MEDIANTE
EL MODELO DE COMERCIO JUSTO DEL ORO EN LA UNIDAD
MINERA QUETA – A – CENCOMIT LTDA PUNO – 2019”**

PRESENTADA POR:

**TINO YHERSON XAVIER QUILLA ORDOÑO
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE MINAS**

APROBADO POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE

:

Ing. DAVID VELASQUEZ MEDINA

PRIMER MIEMBRO

:

Ing. ARTURO RAFAEL CHAYÑA RODRIGUEZ

SEGUNDO MIEMBRO

:

M.Sc. LUCIO RAUL MAMANI BARRAZA

DIRECTOR

:

Ing. AMÍLCAR GIOVANNY TERAN DIANDERAS

Área : Análisis de Costos Mineros y Comercialización de Minerales

Tema : Incremento de la Rentabilidad Económica Mediante el Modelo de Comercio Justo del Oro en la Unidad Minera Queta – A – CENCOMIT LTDA Puno – 2019.

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 07 de noviembre del 2019

DEDICATORIA

*Dedico este trabajo de
investigación con profundo respeto,
amor y eterna gratitud:*

*A mi querido hijo Mateo
Alejandro y a mi amada esposa
Oshin quienes son el motor e
inspiración de esta tesis.*

*A mis queridos padres
Florentino y Cirila como también a
mis hermanas Cynthia y Pamela
quienes son los que me orientaron y
apoyaron incondicionalmente en todo
momento.*

AGRADECIMIENTOS

A la Escuela profesional de Ingeniería de Minas de la Universidad Nacional del Altiplano, por permitirme realizar mis estudios en esta querida casa de estudios.

A mí querida esposa Oshin Cruz Arocutipa gracias a su apoyo se ha logrado este objetivo.

Al Divino Celestial y a mis padres progenitores Florentino Quilla Quilla y Cirila Ordoño Quispe, quienes me vieron crecer, me entregaron su amor y apoyo incondicional en todo momento.

Un agradecimiento a mi Director de Tesis; por las observaciones y correcciones para el encaminamiento del presente trabajo. Así mismo a todos los docentes de la Facultad de Ingeniería de Minas, por sus enseñanzas en mi formación profesional.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	16
----------------------	----

ABSTRACT	17
-----------------------	----

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN	18
---------------------------	----

1.1. Planteamiento del problema.....	19
--------------------------------------	----

1.1.1. Descripción del problema.....	20
--------------------------------------	----

1.2.1. Problema general.....	20
------------------------------	----

1.1.3. Problemas específicos.....	21
-----------------------------------	----

1.2. Objetivos de la investigación.....	21
---	----

1.2.1. Objetivo general	21
-------------------------------	----

1.2.2. Objetivos específicos	21
------------------------------------	----

1.3. Justificación de la investigación	21
--	----

1.4. Ubicación y descripción de la población	22
--	----

1.4.1. Ubicación política	22
---------------------------------	----

1.4.2. Ubicación geográfica	22
-----------------------------------	----

1.4.3. Accesibilidad.....	23
---------------------------	----

1.4.4. Precipitación fluvial	24
------------------------------------	----

1.4.5. Temperatura.....	25
-------------------------	----

1.4.7. Flora y fauna.....	25
---------------------------	----

1.4.7.1. Fauna	25
----------------------	----

1.4.7.2.	Flora.....	25
1.4.9.	Geología.....	26
1.4.9.1.	Geología regional.....	26
1.4.9.2.	Geología local	27

CAPITULO II

REVISIÓN DE LA LITERATURA	30	
2.1.	Antecedentes de la investigación.....	30
2.2.	Sustento teórico	34
2.2.1.	Comercio justo.....	34
2.2.1.1.	Certificación fairmined	35
2.2.1.2.	Certificación verde	35
2.2.1.3.	Beneficios de la certificación	36
2.2.1.4.	Requisitos generales para la certificación.....	37
2.2.2.	Calidad de vida	39
2.2.2.1.	Factores de calidad de vida	39
2.2.3.	Sistema semi–mecanizado.	40
2.2.3.1.	Excavadora hidráulica.	40
2.2.3.1.1.	Forma de trabajo de la excavadora en diferentes niveles	41
2.2.3.1.2.	Ventajas de la excavadora hidráulica	41
2.2.3.1.3.	Desventajas de la excavadora hidráulica.....	42
2.2.3.1.4.	Partes de la excavadora hidráulica.....	42
2.2.3.1.5.	Características de la excavadora hidráulica.	43

2.2.3.2.	Volquetes.....	43
2.2.3.2.1.	Volquete fm-440.....	44
2.2.3.2.2.	Forma de trabajo del volquete fm-440.....	44
2.2.3.2.3.	Características del volquete fm-440.....	45
2.2.3.3.	Cargadores frontales.....	45
2.2.3.3.1.	Forma de trabajo del cargador frontal.....	46
2.2.3.3.2.	Descripción del cargador frontal.....	46
2.2.3.3.3.	Características del cargador frontal 1150e.....	47
2.2.3.4.	Tolva gravimétrica.....	47
2.2.3.4.1.	Parrilla o clasificador grif.....	48
2.2.3.4.2.	Canaletas o sluices.....	48
2.2.3.4.3.	Rifles.....	49
2.2.3.4.4.	Alfombras.....	49
2.2.3.4.5.	Diseño y operación de la canaleta.....	49
2.2.4.	Etapa de operación.....	52
2.2.4.1.	Diseño del tajo abierto.....	52
2.2.4.2.	Rutas de acarreo relacionadas	53
2.3.	Marco legal.....	53
2.4.	Operaciones unitarias.....	54
2.4.1.	Selección del método de explotación	54
2.4.3.	Selección de equipos.....	55
2.4.4.	Programa de operaciones	55
2.4.4.1.	El arranque	56

2.4.4.2.	El carguío	56
2.4.4.3.	Transporte de gravas auríferas	57
2.4.4.4.	Transporte de grava lavado	57
2.4.4.5.	Instalaciones de gravimetría	57
2.4.5.	Descripción del proceso de recuperación.....	58
2.4.5.1.	Carga del mineral	58
2.4.5.2.	Lavado o dilución	58
2.4.5.3.	Clasificación con rifles para material grueso.....	59
2.4.5.4.	Zona de concentración primaria con canaletas y alfombras para la captura de material fino.....	59
2.4.6.	Proceso de concentración gravimétrica	60
2.4.6.1.	Proceso de amalgamación.	61
2.4.6.2.	Enutreador	62
2.4.6.3.	Retorta	62
2.4.7.	Pozas de mitigación.....	62
2.4.7.1.	Pozas de desarenado.....	63
2.4.7.2.	Pozas de sedimentación.	63
2.4.7.3.	Pozas de clarificación	63
2.4.8.	Definiciones conceptuales.....	64
2.5.	Hipótesis	65
2.5.1.	Hipótesis general.....	65
2.5.2.	Hipótesis específicas	65

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS	67
3.1. Diseño metodológico	67
3.1.1. Tipo de investigación.....	67
3.1.2. Diseño de la investigación.....	68
3.2. Población y muestra	68
3.2.1. Población.....	68
3.2.2. Muestra	68
3.3. Operacionalización de variables	68
3.3.1. Variables independientes	68
3.3.2. Variables dependientes.....	69
3.3.3. Indicadores e índices de variables.....	69
3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos.....	69
3.4.1. Técnica de análisis de datos.....	70
3.4.1.1. Criterios	70
3.4.1.2. Procedimientos.....	70
3.5. Técnicas para el procesamiento de la información.....	71
3.5.1.- Codificación.....	71
3.5.2.- Tabulación.....	72
3.5.3.- Consistencia.....	72
3.5.4.- Instrumentos.....	72

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN	74
4.1. Análisis del sistema de producción	74
4.1.1. Reservas.....	74
4.1.2. Cálculo de eficiencia de carguío.....	75
4.1.3. Cálculo del volumen de material que el volquete transporta	76
4.1.3.1. Cálculo de eficiencia de factor de llenado al volquete.....	76
4.1.4. Cálculo de movimiento de grava aurífera.....	76
4.1.4.1. Factores para el movimiento de grava aurífera	77
4.1.4.2. Cálculo de producción en hora (p.h.).....	77
4.1.4.3. Cálculo de producción por guardia (p.g.)	78
4.1.4.4. Cálculo de producción por día (p.d.).....	78
4.1.4.5. Cálculo de producción por semana (p.s.).....	79
4.5.1. Datos estadísticos reales en práctica del movimiento de grava aurífera.	79
4.2. Estimado de producción del oro	81
4.2.1. Cálculo de factor de recuperación del oro	82
4.2.2. Datos estadísticos reales de producción aurífera.....	82
4.2.3. Promedio mensual de factor de recuperación del oro.	84
4.3. Costos intervinientes en la producción aurífera.....	85
4.3.1. Costos directos.....	85
4.3.1.1. Costos directos alquiler de maquinarias.....	85

4.3.1.2.	Costos directos de personales en mina.	86
4.3.2.	Costos indirectos.....	87
4.4.	Estimación de rentabilidad.....	88
4.4.1.	Rentabilidad obtenida mediante el mercado local.....	88
4.4.1.1.	Ingreso en soles en el mercado local.....	88
4.4.1.2.	Utilidades obtenidas en el mercado local.....	90
4.4.2.	Rentabilidad obtenida mediante el comercio justo.	90
4.4.2.1.	Ingreso en soles por el comercio justo.....	90
4.4.2.2.	Utilidades obtenidas por el comercio justo.	93
4.5.	Contrastación.....	94
CONCLUSIONES.....		97
RECOMENDACIONES.....		98
BIBLIOGRAFÍA.....		99
ANEXOS.....		101

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1 Coordenadas de la Concesión	23
Cuadro 2 Coordenadas del Proyecto Minero Queta - A.	23
Cuadro 3 Distancia al Proyecto Minero Queta - A.	24
Cuadro 4 Características de una Excavadora 336 DL	43
Cuadro 5 Características del Volquete FM - 440	45
Cuadro 6 Características del Cargador Frontal L150E.....	47
Cuadro 7 Medidas de las Partes Fundamentales de las Tolvas Gravimétricas y/o Shute	51
Cuadro 8 Maquinaria utilizada en la Unidad Minera Queta - A.....	55
Cuadro 9 Reservas Minerales de la Unidad Minera Queta - A.	74
Cuadro 10 Factores de Equipo y Mineral Unidad Minera Queta - A.	77
Cuadro 11 Cálculo de Movimiento de Gravas Auríferas por Hora.	78
Cuadro 12 Cálculo de Movimiento de Gravas Auríferas por Guardia.	78
Cuadro 13 Cálculo de Movimiento de Gravas Auríferas por Día.	79
Cuadro 14 Cálculo del Movimiento de Gravas Auríferas por Semana sin Lameo.....	79
Cuadro 15 Cálculo de Movimiento de Gravas Auríferas por Semana con Lameo.....	79
Cuadro 16 Cálculo de Movimiento de Gravas Auríferas por m ³ /semana datos de semana 17 y 18 del 2019.....	80
Cuadro 17 Factor de Recuperación Datos de Mayo a Julio del 2019.....	83
Cuadro 18 Costos Unitarios Total del Alquiler de Maquinaria 2019	86
Cuadro 19 Costo Unitario Total del Personal de Mayo a Julio del 2019	87
Cuadro 20 Costos Indirectos (Personal Adicional).....	88

Cuadro 21 Ingreso Total de Venta en el Mercado Local	89
Cuadro 22 Utilidades en el Mercado Local	90
Cuadro 23 Total de Venta por el Comercio Justo.....	90
Cuadro 24 Utilidades por el Comercio Justo	93
Cuadro 25 Valorización de la Prima Fairtrade.	94
Cuadro 26 Cuadro de Comparación de Rentabilidad.	95

LISTA DE GRAFICOS

Grafico 1 Oro Fairmined vs Oro Ecológico Fairmined	36
Grafico 2 Beneficios de la Certificación.....	37
Grafico 3 Flujo del Tratamiento Metalúrgico del Oro.....	60
Grafico 4 Eficiencia de Carguio.	75
Grafico 5 Curva de Recuperación Metalúrgica del Oro Mayo a Julio 2019	84
Grafico 6 Comparativa de la Rentabilidad entre ambos modelos de Mercado para el Oro	95

LISTA DE ACRÓNIMOS

CECOMIT LTDA	: Central de Cooperativas Mineras Trapiches Limitada
MAPE	: Minería Artesanal y en Pequeña Escala
OMAPE	: Organización de Mineros Artesanales y en Pequeña Escala
OMS	: Organización Mundial de Salud
EPP	: Equipo de Protección Personal
IGN	: Instituto Geográfico Nacional

RESUMEN

La Unidad Minera Queta – A, propiedad de CENCOMIT LTDA, es una empresa peruana de minería en pequeña escala, la explotación minera se realiza mediante el uso de Tolvas Gravimétricas (Shute) y un sistema semi-mecanizado con el uso de las maquinarias pesadas (Excavadora Hidráulica, Cargador Frontal y Volquetes).

La empresa no cuenta con recursos suficientes para realizar proyectos sociales, de salud y de desarrollo empresarial, ya que la rentabilidad del proyecto está vinculada directamente con el precio del oro. Siendo la situación del problema el buscar incrementar la rentabilidad del proyecto mediante la comercialización del oro producido, en mercado del Comercio Justo para lo cual se planteó lograr la certificación por parte de Fairmined o Fairtrade Foundation, que sirva de apalancamiento para incrementar la rentabilidad obtenida por las ventas y a la vez lograr un desarrollo sostenible de los trabajadores y sus familias.

El presente proyecto es de tipo descriptivo que tiene por objetivo describir y analizar sistemáticamente “Lo que existe” con respecto a las variaciones o a las condiciones de una situación y es comparativo, porque es un procedimiento sistemático de contrastación de uno o más fenómenos, a través del cual se buscan establecer similitudes y diferencias entre ellos.

La producción obtenida en el periodo fue de 29051.73 gr. de oro, con una recuperación metalúrgica promedio del 64.86 %, siendo el ingreso por la comercialización en el mercado local (Juliaca), la cantidad de S/. 950 145.14 después de deducir los gastos, y al comercializar el oro mediante el comercio justo de Fairtrade, entidad que desarrolla sus actividades con la minería artesanal y minería a pequeña escala (MAPE). Se logra obtener un ingreso de S/. 1 388 022.35, después de deducir los gastos; lográndose incrementar la rentabilidad económica de la unidad minera en un 31.55 %.

De los mayores ingresos por la comercialización del oro, le correspondió el 50 %, 694,011.18 nuevos soles a la comunidad y por ende a los trabajadores que conforman la misma, con un incremento del 46 % en sus ingresos, dando lugar a mejorar las condiciones de vida y de trabajo.

Palabras Claves: Rentabilidad, precio, comercio justo, oro, modelo.

ABSTRACT

The Queta - A Mining Unit, owned by CENCOMIT LTDA, is a Peruvian small-scale artisanal mining company, the mining operation is done through the use of Gravimetric Hoppers (Shute) and a semi-mechanized system with the use of machinery Heavy (Hydraulic Excavator, Front Loader and Dump Trucks).

The company does not have sufficient resources to carry out social, health and business development projects, since the profitability of the project is directly linked to the price of gold. Being the situation of the problem to seek to increase the profitability of the project through the commercialization of the gold produced, in the Fair Trade market for which it was proposed to achieve certification by the Fairmined or Fairtrade Foundation, which serves as leverage to increase the profitability obtained by sales and at the same time achieve a sustainable development of workers and their families.

This project is descriptive in nature that aims to systematically describe and analyze "What exists" with respect to the variations or conditions of a situation and is comparative, because it is a systematic procedure of contrasting one or more phenomena, through which seek to establish similarities and differences between them.

The production obtained in the period was 29051.73 gr. gold, with an average metallurgical recovery of 64.86%, being the income from commercialization in the local market (Juliaca), the amount of S /. 950 145.14 after deducting expenses, and when marketing gold through Fairtrade fair trade, an entity that develops its activities with artisanal mining and small-scale mining (MAPE). It is possible to obtain an income of S /. 1 388 022.35, after deducting expenses; managing to increase the economic profitability of the mining unit by 31.55%.

Of the higher income from the commercialization of gold, 50%, 694,011.18 new suns corresponded to the community and therefore to the workers that make up the community, with an increase of 46% in their income, leading to improved conditions of Life and work.

Keywords: Profitability, price, fair trade, gold, model.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se ejecutó en la Unidad Minera Queta – A, propiedad de CENCOMIT LTDA, siendo esta una empresa peruana de minería artesanal y en pequeña escala,

Por sus características peculiares las Gravas Auríferas de la zona mineralizada de la Unidad Minera Queta – A, constituye una reserva muy importante para la empresa minera por ende la explotación de estas reservas minerales por el método de explotación superficial requiere de un método de planeamiento de minado específico, las operaciones unitarias de Arranque, Carguío y Transporte de las Gravas Auríferas hasta la planta de recuperación gravimétrica llamado también Tolvas Gravimétricas (Shute).

La situación del problema es que se busca aumentar la rentabilidad del proyecto mediante el uso del Comercio Justo certificado por parte de Fairtrade, la cual paga el 95% del precio estipulado en el mercado internacional además de otorgar una prima adicional por la producción de cada kilo de oro.

Teniéndose como objetivo general el optimizar el precio del oro mediante el modelo de comercio justo para incrementar la rentabilidad económica y las condiciones de trabajo de la Unidad Minera Queta – A. y como objetivos específicos: el incrementar la rentabilidad económica de la unidad minera mediante la certificación del oro mediante el modelo de comercio justo. Y como segundo objetivo mejorar las condiciones de trabajo después de la certificación del oro mediante el modelo de comercio justo.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Unidad Minera Queta – A, propiedad de CENCOMIT LTDA, es una empresa peruana de minería artesanal y en pequeña escala, la empresa no cuenta con recursos suficientes para realizar proyectos sociales, salud y de desarrollo empresarial, debido a ello la rentabilidad del proyecto está vinculada directamente con el precio del oro.

La certificación de Comercio Justo en la Unidad Minera Queta – A, propiedad de CENCOMIT LTDA, significa que el oro extraído, procesado y comercializado de acuerdo a los estándares de Comercio Justo para metales preciosos. Así mismo regula que la mina este organizada y tenga derechos a ejercer su actividad y que además permitan ser inspeccionadas para controlar que cumplan con estos estándares.

Por sus características peculiares las Gravas Auríferas de la zona mineralizada de la Unidad Minera Queta – A, constituye una reserva muy importante para la empresa minera por ende la explotación de estas reservas minerales por el método de explotación superficial requiere de un método de planeamiento de minado específico, las operaciones unitarias de Arranque, Carguío y Transporte de las Gravas Auríferas hasta la planta de recuperación gravimétrica llamado también Tolvas Gravimétricas (Shute) y las Gravas Auríferas constituye un serio problema en el proceso de recuperación por gravimetría y también en las operaciones de la producción, la presencia de los clastos redondeados y sub redondeados como constituyente principal de la Grava aurífera en horizontes no definidas repercuten seriamente en las operaciones de producción por estas consideraciones el proceso de explotación de estos recursos minerales está influenciado seriamente por las operaciones de explotación, además de acuerdo a los datos técnicos existentes de la Unidad Minera Queta – A.

1.1.1. Descripción del problema

Este planteamiento de investigación se origina justo a este problema del precio del oro pudiendo ser mejorado mediante el modelo de comercio justo por parte de Fairtrade y así poder incrementar la rentabilidad de la Unidad Minera Queta – A.

Para la explotación minera de la Unidad Minera Queta – A. se hace el uso de Tolvas Gravimétricas (Shute) y un sistema semi-mecanizado con el uso de las maquinarias pesadas (Excavadora Hidráulica, Cargador Frontal y Volquetes), con los cuales vamos a emplear las operaciones unitarias de Arranque, Carguío, Transporte y Lavado con abundante agua el material de Grava Aurífera en las Tolvas Gravimétricas.

La situación del problema es que se busca aumentar la rentabilidad del proyecto mediante el uso del Comercio Justo. El precio del oro en el mercado local en el año del 2019 en el periodo de Enero a Agosto se tuvo un mínimo 112.91 soles el gramo y máximo de 126.14 soles el gramo realizando una encuesta en los diferentes comercializadores de oro en Juliaca.

Con el presente estudio se busca un desarrollo sostenible ofreciendo mejores condiciones comerciales, asegurando los derechos de los trabajadores y productores, la explotación ambiental responsable y seguridad minera. Así mismo promover oportunidades de desarrollo para las comunidades a través de una política de dialogo y transparencia entre todos los agentes implicados.

1.2.1. Problema General

Teniendo conocimiento que la definición del problema de investigación es la etapa donde se estructura formalmente la idea de investigación, el primer paso donde se define el problema. Para el presente Proyecto de Investigación el problema es como la venta del oro en el mercado local puede ser reemplazado por el modelo de Comercio Justo incrementando la rentabilidad del proyecto y también las condiciones de trabajo.

¿Cómo el modelo de Comercio Justo del oro permitirá incrementar la rentabilidad económica de la Unidad Minera Queta–A – CENCOMIT LTDA?

1.1.3. Problemas Específicos

- ¿Cómo se mejorará la rentabilidad económica de la unidad minera con la certificación de oro mediante el modelo de comercio justo?
- ¿Cómo mejorará las condiciones de trabajo en la unidad minera con la certificación de oro mediante el modelo del comercio justo?

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Teniendo presente que los objetivos son los resultados a los que se pretende llegar con la investigación con el fin de dar respuesta al problema optimizar el precio del oro mediante el modelo de comercio justo para poder incrementar la rentabilidad económica de la Unidad Minera Queta – A.

1.2.1. Objetivo General

Optimizar el precio del oro mediante el modelo de comercio justo para incrementar la rentabilidad económica y las condiciones de trabajo de la Unidad Minera Queta – A.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Incrementar la rentabilidad económica de la unidad minera mediante la certificación del oro mediante el modelo de comercio justo.
- Mejorar las condiciones de trabajo después de la certificación del oro mediante el modelo de comercio justo.

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación es principalmente de carácter socioeconómico. El comercio justo del oro en la Unidad Minera Queta – A – CENCOMIT LTDA, hace que puedan vender y comercializar su oro a través de la certificación Fairmined o Fairtrade

Foundation, que sirva de apalancamiento para un desarrollo sostenible de los trabajadores y sus familias.

Actualmente la venta del oro promedio del último año en la unidad minera es de aproximadamente \$ 36 por gramo, esto debido a que la venta de oro se realiza en el mercado local.

El precio mínimo que se establece para el oro de comercio justo es el 95% del precio de oro en los mercados internacionales; Además del precio mínimo, a los mineros se les paga una prima llamada “Premio Fairtrade”, que se establece en \$ 2000 por kilo de oro.

1.4. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN

1.4.1. Ubicación Política

El Proyecto Minero Queta-A, se emplaza en la Concesión Minera Queta-A, con código 010161406, y se ubica en el sector Morocollo entre Phoquera, Pampa Blanca, Trapiche y Cajón Huyo.

Distrito : Ananea

Provincia : San Antonio de Putina

Departamento : Puno

Región : Puno

1.4.2. Ubicación Geográfica

En las siguientes tablas se muestran las coordenadas y extensión, de la concesión, como también del Proyecto Minero.

Cuadro 1 Coordenadas de la Concesión

COORDENADAS U.T.M. DE LOS VÉRTICES DE CONCESIÓN			
VERTICE	NORTE	ESTE	AREA (Has)
1	8380063.06	453314.48	
2	8379973.33	454309.27	
3	8377676.86	454092.00	239.4692
4	8377676.38	453097.22	

Cuadro 2 Coordenadas del Proyecto Minero Queta - A.

COORDENADAS U.T.M. DE LOS VÉRTICES DEL AREA DEL PROYECTO			
VERTICE	NORTE	ESTE	AREA (Has)
1	8379600.00	454275.30	
2	8379286.00	454246.76	
3	8378817.00	453201.02	78.2589
4	8350063.00	453314.48	

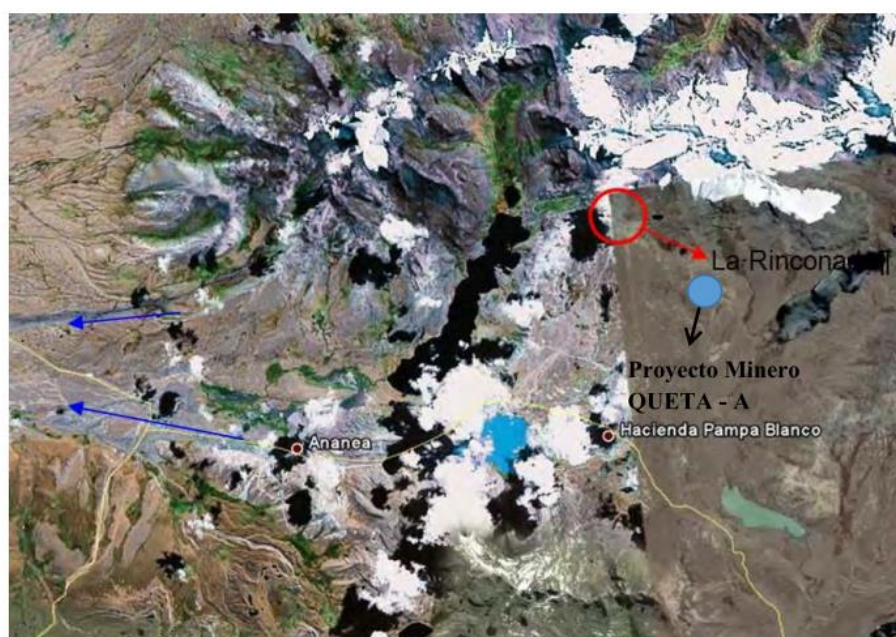
1.4.3. Accesibilidad

El acceso de la capital Lima a Juliaca puede hacerse por vía aérea o terrestre. Para llegar al distrito de Ananea-C.C. Phoquera se debe viajar por carretera; el primer tramo es de Juliaca a Putina (90km.) de allí a Ananea- C.C. Phoquera (97km.), la ubicación del área del proyecto se encuentra en la cuenca del río Suches.

Cuadro 3 Distancia al Proyecto Minero Queta - A.

De	A	Km.	Hora.	Tipo de Vía.
1ra. Etapa Lima	Arequipa		1:10	Aérea.
Arequipa	Juliaca.	290	0:30	Aérea.
2da. Etapa Juliaca	San Antonio de Putina.	90	2:00	Asfalto
San Antonio de Putina.	Ananea-Camp. Queta.	97	3:40	Trocha Carrozable.
Total.			7:30 aprox.	

Figura N° 1. Ubicación del Proyecto Minero Queta – A



Fuente: <https://earth.google.com/web/>

1.4.4. Precipitación Fluvial

El área del proyecto minero está ubicado en el distrito de Ananea, provincia de Putina, al sur este del Centro Poblado la Rinconada y no cuenta con ninguna estación meteorológica, por lo que se ha considerado datos hidrometeorológicos (precipitación

pluvial) a nivel regional de los registrados en la estación meteorológica más cercana del SENAMHI ubicada en el distrito de Muñani provincia de Azángaro, habiéndose determinado un promedio anual de 62.3 mm de precipitación para el período de 1997. Sin embargo es necesario considerar las precipitaciones máximas acumuladas

1.4.5. Temperatura

La temperatura promedio mensual máxima varía entre 10° C y 13° C y la temperatura promedio mensual mínima entre -6° C y 2°C, sus temperaturas más bajas extremas se han registrado en invierno llegando hasta -10°C -15°C bajo cero.

1.4.7. Flora y Fauna

1.4.7.1. Fauna

Para este tipo de zona, pocos son los animales que soportan las duras condiciones del clima, sin embargo se cuenta con las siguientes especies:

Entre los mamíferos: la *Vicuña vicugna* “Vicuña”; *Lama glama pacos* “Alpaca” *Lama glama* “Llama”; *Lagidium peruanum* “Vizcacha”, *Pesudalopexgriseus* “zorro”.

Entre las aves: *Nothoprocta sp* “perdiz” y muy escaso el *Vultur gryphus* “condor”, “cuntur” o “cundur”, *Nelta Peposaca* “pato”, *phoenicparros andinus* “huallata”, *aguila crysateos* “aguila”, así como otras aves y roedores pequeños.

1.4.7.2. Flora

Los vegetales más abundantes de la flora están constituidos por líquenes y musgos; también predominan las gramíneas del género *calamagrostis*, *Festuca* y *Stipa sp.* “Ichu”, la *Azorella Yareta* “yaretilla” o “yarita”, la *Genciana Scarlatinostriata* “Chunchuhucita” de flores muy vistosas de color rojo; y otras especies vegetales como: la *Gentiana Weberbauen* “Pucamacashca”, crecen sobre las rocas.

1.4.9. Geología

1.4.9.1. Geología regional

Formación Ananea:

De edad del surturiense, unidad estratigráfica más antigua de la zona y extendida en el área, cuya formación presenta pizarra gris oscuro con estratificaciones finas, en algunas zonas, lutitas; se encuentra alternando con depósitos cuaternarios, la ocurrencia es una secuencia extendida en las partes elevadas de área (colinas), esta formación constituye la columna vertebral de toda la cordillera de Carabaya, nevados de Ananea, con una potencia aprox. de 5000m.

Grupo ambo:

De edad misisipiano, se compone de una secuencia de arenisas y cuarcitas de color pardo rojizo, rocas de ambientes continentales a epicontinentales. Su ocurrencia se da de una secuencia de areniscas masivas de color rojizo, presentes en la cordillera de Carabaya con un espesor mayor a 1500m.

Grupo Copacabana:

De edad pensilvanazo, mitológicamente consiste en calizas negras, calizas masiva, con algunas capas de lutitas marrones; arenisas masivas cuyo afloramiento se extiende a lo largo del borde SW de las estribaciones de la cordillera de Carabaya cuyo espesor es mayor a los 1500m.

Grupo Mitu:

Están representados por series continentales detríticas y Volcánicas detríticas de color rojo regionalmente aflora al SW de la cordillera oriental.

1.4.9.2. Geología local

Alteración

Se distinguen 4 unidades litológicas:

- a. Conglomerados y areniscas gruesas.
- b. Areniscas de grano fino y medio.
- c. Lutitas negras.
- d. Areniscas muy finas, finas y lutitas.

Estratigrafía

El yacimiento aurífero del proyecto se encuentra emplazado sobre el Paleozoico (Fm. Ananea), y Mioceno; cuyas formaciones están constituidas de lutitas y pizarras en general.

Cuyos factores condicionantes en la formación del yacimiento aurífero del proyecto se debe a ciertos factores y/o acontecimientos condicionantes suscitados en toda la región altiplánica, por ende se debe destacar la orogénesis, tectonismo (movimientos tectónicos), otro factores asociados como los agentes de meteorización (Físico, químico); y el de transporte (movimientos de masa), sin dejar de lado el aspecto climático. Cuyos acontecimientos en toda el área dio paso a la formación de depósitos cuaternarios recientes.

En la etapa cuaternaria los depósitos sedimentarios tienen amplia distribución en el área del proyecto según su génesis destacan los depósitos sedimentarios aluviales, glaciares, fluvioglaciares, morrénicos, pluviales, etc. cuyos depósitos sedimentario se encuentran alternados, conformando un material heterogéneo; constituidos de fragmentados finos a gruesos (limos, arcillas, gravas, cantos, bloques),

teniendo una variación de su angularidad (subredondeados-angulosos), a consecuencia de los procesos de transporte.

En general cuyos depósitos se encuentran cubiertos escasamente por vegetación típica del altiplano, estando expuesta a los agentes climáticos, siendo cubiertas temporalmente de nieve, sujetas a precipitaciones pluviales y a fluctuaciones de temperaturas, etc.

Depósitos Aluviales (Q-al)

Generalmente esta unidad está representada por un material heterogéneo conformado de clastos (limos, arcillas, arenas, cantos) y gravas, cuyos detritus presentan formas subredondeadas a sub angulosas, cuya pérdida de su angularidad se debe al transporte brusco de todo el deposito, estos depósitos predominan en las partes bajas del área del proyecto, debido a que el terreno presenta una leve pendiente.

Deposito Glaciar

Acumulaciones de fragmentos como gravas y clastos por su transporte presentan formas de angularidad variada de subredondeadas – angulosas, siendo un material variando en cuanto al diámetro, acompañado de arena y algo de arcilla; estando sujetos a las heladas, caída de nieve, temperatura baja etc. Cuyos factores ocasiona la desintegración del detritus siendo desprendidos y luego acarreados para su posterior deposición.

Depósitos Morrenicos (Q-gl m)

La acumulación de estos depósitos se puede apreciar sobre todo en las zonas laterales de aguas abajo del rio morocollo, ya que son trasportados ayudados por la gravedad, cuya acumulación consta de un material seleccionado de grano medio a grueso

en su mayoría, teniendo una angularidad variada, algunos fragmentos, están asociados conjuntamente con el Cuarzo (Si_2O) en forma de venillas en los fragmentos.

Depósitos Fluvioglaciares (Q-fl)

Este depósito presenta una pseudo estratificación con una variación de fragmentos finos a medios, (limos, arcillas arenas, gravas), el diámetro es variable desde mm. a cm. Teniendo mayor contenido de fragmentos de grano medio, algunos fragmentos van acompañados de cuarzo en forma de venillas, estos depósitos se puede apreciar en los cortes que se presenta el cañón aledaños al riachuelo Morrocollo (riachuelo temporal); también se puede apreciar en las laderas de las colinas, al pie de las colinas, etc. ya que los agentes erosivos son los encargados de transportar y dar origen; este depósito representa casi la totalidad de todo el yacimiento y se presume que es el portador del mineral de interés, algunas zonas presenta material algo compactado.

Depósitos Pluviales (Q-pl)

Estos depósitos generalmente comprenden de sedimentos finos (limos, arcillas, arenas finas), cuyas características de bajo peso específico, su disposición en el terreno es variada y se hace presente en la parte superficial del área, en algunos casos formando fangalitos (al contacto con el agua), la acción del viento (eólico) es un factor determinante en la distribución en toda el área.

CAPITULO II

REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Entre los antecedentes con relativa similitud al tema de investigación podemos hacer referencia de:

(González, 2011) concluye que las iniciativas locales de Comercio Justo surgen por las inquietudes locales de consumo y producción responsable de algunos habitantes de la región; se puede afirmar que ambas iniciativas surgieron por las ideas que presentaron sus fundadores acerca de la responsabilidad en la producción y el consumo, además de la idea de reforzar el desarrollo local de las regiones donde se ubicaron estas iniciativas. También vimos con el trabajo de campo que estas ideas surgieron por la influencia de países del Norte de México donde estas iniciativas están un poco más desarrolladas. Así mismo menciona que los agentes que participan en las iniciativas no están exentos de conflicto en cuanto a intereses y dirección de las iniciativas. La trayectoria de las iniciativas no ha sido fácil, sobre todo en la parte de tomar responsabilidades dentro de la misma, el lograr ponerse de acuerdo para la dirección y el decidir quién tiene las riendas de todo. En ambas iniciativas ha sido un trabajo difícil de realizar, pero que con el tiempo se ha podido sobrellevar, no sin haber tenido que resolver conflictos y sortear muchos obstáculos. Finalmente las iniciativas locales surgen basadas en los principios de Comercio Justo; y es en esta parte en la que al final del trabajo se difirió un poco, ya que nos pudimos dar cuenta que ninguna de las dos iniciativas menciona al Comercio Justo en sus preceptos o bases; sin embargo está implícito en todas sus actividades y aspectos a seguir, tanto en su certificación participativa como en la manera de hacer y respetar los puntos en los que se basan las iniciativas. Es por esto que se pudo ver que la idea de Comercio Justo dentro de estas iniciativas viene después de

haberlas organizado, y que al final resultó que practicaban muchos de los principios de Comercio Justo.

(Herrera & Orrego, 2016) concluyeron que los resultados obtenidos no permiten validar íntegramente esta hipótesis por las siguientes razones. Por un lado, Intercrafts (forma de articulación asociativa) efectivamente presenta mayores beneficios organizacionales y sociales. Los beneficios organizaciones comprenden mayor número de capacitaciones a los productores, mayor confianza en la relación entre los actores de los eslabones de comercialización y producción, mayor poder de negociación por parte de los productores, y mayor democracia interna, participación e integración dentro de la organización. Los beneficios sociales incluyen mayores prácticas solidarias y mejores condiciones de trabajo dentro de los talleres. Sin embargo, Manos Amigas (forma de articulación empresarial) presenta a su vez mayores beneficios económicos y ambientales. Los beneficios económicos incluyen mayor estabilidad económica, mayores excedentes económicos y mayor prefinanciación a los productores. Los beneficios ambientales comprenden un mayor uso de insumos ecológicos.

(Quispe, 2018) concluyó que los resultados fueron negativos; esto debido a que los artesanos que acceden al sistema de buenas prácticas de comercio justo no están sometidos a recibir el involucramiento y compromiso del Fairtrade pues este debe involucrar y comprometerse con las partes interesadas trabajadores, proveedores y la comunidad entera, para que pasen de una situación de vulnerabilidad a una de seguridad laboral y social, ya que de acuerdo a este cuestionario de aplicación de criterios del Fairtrade, en cada empresa debe existir un plan de acción que ayude a que todos los integrantes de la Artesanía Inti Alpaca, para desempeñarse adecuadamente creando así estabilidad económica para sus familias y de este modo mejorar la situación actual del país.

(Pacompia, 2015) concluyo que el ingreso externo a través del Producto Bruto Interno ha tenido un impacto positivo y significativo en el incremento de las exportaciones de oro. La elasticidad-ingreso de las exportaciones, se ha mostrado elásticos; a excepción para Canadá, es decir, si el Producto Bruto Interno aumenta en 1%, ceteris paribus, las exportaciones de oro aumentarían en 5.04%, 0.82% y 6.99% a los países de Suiza, Canadá y Estados Unidos respectivamente. Así mismo el precio internacional de oro ha tenido un impacto positivo y significativo en el incremento de las exportaciones de oro. La elasticidad-precio de las exportaciones muestra que, si el precio incrementara en 1%, ceteris paribus, las exportaciones se aumentarían en 0.92%, 0.79% y 2.37% a los países de Suiza, Canadá y Estados Unidos respectivamente. Y finalmente los términos de intercambio ha tenido un impacto significativo en las exportaciones de oro en el Perú, por consiguiente, la elasticidad precio respecto a las exportaciones de oro, el cual explica, ceteris paribus, un aumento o disminución en 1% de los términos de intercambio, llevaría a un aumento de las exportaciones de oro en 0.004% al mercado de Suiza, una reducción -1.09% al mercado de Canadá y un aumento en 0.03% de las exportaciones al mercado Estados Unidos.

(Cabanillas, 2012) concluyo que los pequeños agricultores que forman parte de la REOPA han mejorado su calidad de vida, y mejorara más si se integra al modelo de comercio justo, que en forma independiente es casi imposible que lo logren. Así mismo los agricultores de la REOPA, han desarrollado cualidades de organización y gestión al llevar un mejor sistema de control de sus costos y gastos, han mejorados su sistema de producción agrícola, al emplear tecnología moderna y conocimientos técnicos. Y finalmente la asociación formada por estos pequeños agricultores en el distrito de Paijan, es modelo a seguir por muchos otros pequeños agricultores en el valle y fuera de él, dado a que se puede apreciar los grandes beneficios y entre uno de estos es a formar parte de

la modalidad de exportar sus productos a través del comercio justo, lo cual les ofrecerá aún mejores rendimiento y beneficios no solo para ellos sino para su comunidad donde ellos realizan sus actividades.

(Cáceres, 2016) concluyo que hay una influencia positiva del modelo Comercio Justo en cuanto al nivel de precio por producto ofertado por la Asociación Central de Artesanas y Artesanos del Sur Andino “Inkakunaq Ruwaynin” en comparación al modelo de libre mercado, explicado por el buen manejo financiero y la calidad de productos ofertados, en cuanto a la capacidad productiva de la asociación estudiada desde año 2003 al 2016 en el que se aprecia una variación promedio de la capacidad productiva de 600.4% de los productos ofertados debido al nivel de pericia de los artesanos pertenecientes a la asociación resultado de las capacitaciones constantes y la asociatividad de pequeños artesanos, lo que permite producir un mayor volumen de artesanías. Mientras que la comparación con el modelo de libre mercado se complica debido a que no existe registro oficial de la capacidad productiva de artesanos individuales, pero se puede afirmar que la capacidad productiva de estos artesanos es mínima. Y finalmente en cuanto al desenvolvimiento económico de la asociación tienen una clara tendencia creciente desde sus inicios en beneficio de los artesanos. En el año 2004 se registró S/. 22 817.5 nuevos soles en ventas totales hasta el año 2015 con S/. 159 816.06 nuevos soles manteniendo una tasa de crecimiento anual promedio de 33%. Sin embargo, tales ventas son muy fluctuantes en el tiempo con tendencia creciente especialmente en los meses de temporada alta pero con ventas menores en el primer trimestre de cada año. Por lo tanto, las ventas son muy dependientes al sector turismo, ya que los productos ofertados por los artesanos están destinados principalmente a un perfil de consumidor responsable, aún mínimo en nuestro país. Los ingresos percibidos por cada artesano mensualmente dependen de la cantidad vendida en los puntos de venta, participación en ferias, contratos o exportaciones

esporádicas a tiendas especializadas de Comercio Justo, diseñadores independientes y empresas con responsabilidad social. Por tal motivo: la calidad de producto, la capacidad productiva, diseños y combinación de colores será decisivos para el incremento o reducción de ingresos.

2.2. SUSTENTO TEÓRICO

2.2.1. Comercio Justo

La Certificación es el aseguramiento en el cumplimiento por parte de una organización minera artesanal y de pequeña escala con los requisitos del Estándar de Minería Justa Fairmined que fue desarrollado por la Alianza por la Minería Responsable.

La Certificación crea oportunidades para los mineros, brindando estímulos para que las organizaciones mineras se conviertan en empresas viables que realizan sus actividades de una forma económica, tecnológica y ambientalmente responsable. Facilita el acceso a mercados justos, reconoce un premio para el desarrollo, beneficia a las comunidades mineras y ayuda a mejorar la gobernanza del sector.

Existen dos tipos de certificación: Certificación Fairmined y Certificación Ecológica Fairmined, para ambas certificaciones se debe seguir el mismo proceso, simplemente que los criterios para la producción de metales ecológicos son más exigentes y la existencia de un reconocimiento de un Premio Ecológico adicional al Premio Fairmined.

La duración del proceso de Certificación Fairmined depende de las particularidades de cada organización minera, de todas maneras existen unos plazos estipulados entre cada etapa del proceso. (Alianza por la Minería Responsable, 2015)

La confirmación del cumplimiento con los requisitos es auditado por inspectores de un agente de certificación internacional e independiente reconocido por la Alianza por la Minería Responsable.

2.2.1.1. Certificación Fairmined

La Certificación de Minería Justa Fairmined aplica únicamente para las organizaciones de minería artesanal y de pequeña escala, tal como están definidas en el requisito 0.2 Alcance “artesanal y de pequeña escala” del Estándar de Minería Justa Fairmined. (Alianza por la Minería Responsable, 2014)

El Estándar aplica para el oro, la plata y el platino de la minería artesanal y de pequeña escala. La organización minera se certifica bajo requisitos del Estándar Fairmined o los requisitos avanzados para metales ecológicos bajo el mismo Estándar.

El alcance geográfico de países productores incluye aquellos países de ingresos bajos y medios clasificados para la Asistencia de Desarrollo Oficial en América Latina y el Caribe, África, Asia y Oceanía. (Ver Anexo I)

Antes de aplicar a la Certificación, su organización minera debe contar con un permiso legal para trabajar en su área minera y debe cumplir con los requisitos de entrada del Estándar de Minería Justa Fairmined. Los requisitos de entrada tienen que cumplirse para calificar a la certificación y se basan en una serie de criterios organizativos, laborales, ambientales y de trazabilidad.

Una vez certificada, la organización minera debe continuar avanzando en el proceso de formalización y cumplimiento con convenios y estándares internacionales en asuntos laborales y ambientales, mediante el cumplimiento con los requisitos de progreso para los años sucesivos.

2.2.1.2. Certificación Verde

El Oro Ecológico Fairmined se produce bajo el mismo estricto estándar para la minería responsable que se aplica para el Oro Fairmined regular en términos de criterios sociales, económicos y organizativos. Pero hay una diferencia. El Oro Fairmined se produce con un manejo responsable y reduciendo los productos químicos tóxicos como

el mercurio y el cianuro, mientras que el Oro Ecológico Fairmined se extrae sin utilizar ningún producto químico tóxico en absoluto en ninguno de los procesos que realizan los mineros y con mayores compromisos en la minimización de alteraciones ecológicas.

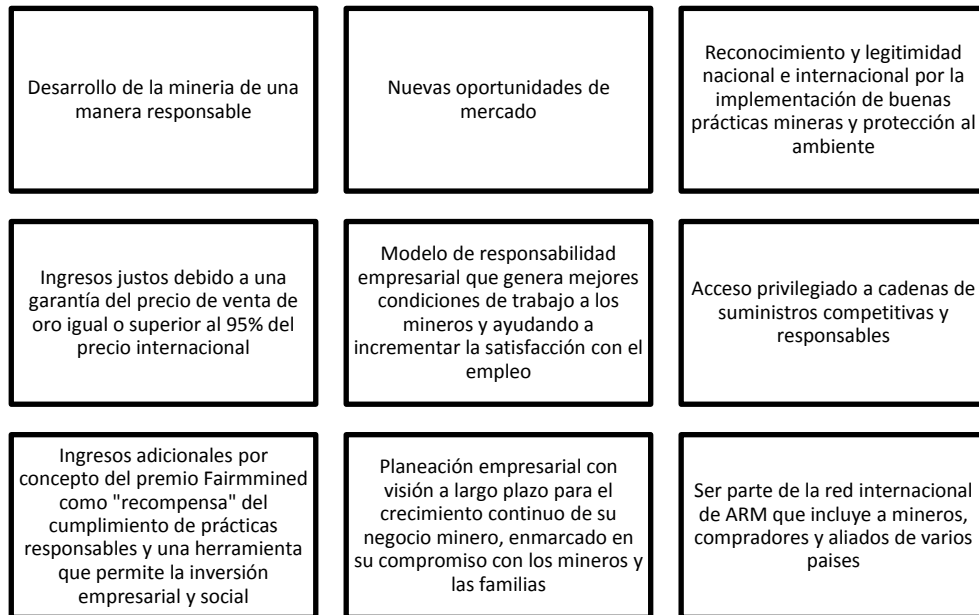
Grafico 1 Oro Fairmined vs Oro Ecológico Fairmined



2.2.1.3. Beneficios de la Certificación

Las organizaciones mineras artesanales y de pequeña escala certificadas Fairmined obtienen los siguientes beneficios y ganancias

Grafico 2 Beneficios de la Certificación



Debido a la naturaleza de la minería, no siempre es factible determinar el costo de una producción sostenible. Por lo tanto es importante destacar que el precio que se paga a los mineros por este producto se establece en función al 95% del valor del oro en el London Bullion Market Association. (Mincetur, 2014)

2.2.1.4. Requisitos generales para la certificación

Antes de aplicar a la Certificación, su organización minera debe contar con un permiso legal para trabajar en su área minera y debe cumplir con los requisitos de entrada del Estándar de Minería Justa Fairmined. Los requisitos de entrada tienen que cumplirse para calificar a la certificación y se basan en una serie de criterios organizativos, laborales, ambientales y de trazabilidad.

Una vez certificada, la organización minera debe continuar avanzando en el proceso de formalización y cumplimiento con convenios y estándares internacionales en asuntos laborales y ambientales, mediante el cumplimiento con los requisitos de progreso para los años sucesivos.

Pasos hacia la certificación Comercio Justo

1. Complete el Formulario. - Completar los diferentes formularios (Ver Anexo II) para acceder a la certificación y anexar los documentos que aparecen al inferior del formulario. Posteriormente, enviar el formulario con los documentos adjuntos a: cert@minasresponsables.org
2. Evaluación de la Aplicación. - La alianza por la minería responsable (ARM) evalúa el formulario. En caso de que la evaluación sea aprobada, ARM envía la aplicación y los documentos a la entidad de certificación reconocida. Las firmas de auditoría autorizadas son IMOSwiss AG y NaturaCert.
3. Preparación para la Auditoria. - Se recomienda que se tengan preparados todos los documentos requeridos por el auditor (Ver Anexo III). Las firmas de auditoría autorizadas proponen a la organización minera un plan de auditoría con fechas para la inspección y un cronograma.
4. Auditoria Documental y Física. - La auditoría es efectuada por uno o más auditores/inspectores de la entidad de certificación. Al final de la auditoría, la firma presenta los hallazgos en la reunión de cierre.
5. Certificación por un Año. - Si la organización minera cumple con todos los requisitos la entidad autorizada emitirá el Certificado. A partir de este momento, la organización minera es certificada Fairmined por un período de un año.
6. Post-Certificación Continúe Mejorando. - La Certificación en Minería Justa Fairmined es un proceso de mejoramiento continuo. Después de

certificarse la organización minera necesita recibir auditorías anuales para verificar que sigue cumpliendo con el Estándar Fairmined y los requisitos progresivos.

2.2.2. Calidad de Vida

La calidad de vida designa las condiciones en que vive una persona que hacen que su existencia sea placentera y digna de ser vivida, o la llenen de aflicción. Es un concepto extremadamente subjetivo y muy vinculado a la sociedad en que el individuo existe y se desarrolla. RAE (2017).

Calidad de vida general definida como el bienestar personal derivado de la satisfacción o insatisfacción con áreas que son importantes para él o ella. (Salas & Garzón, 2013)

Para la Organización Mundial de la Salud (OMS) la calidad de vida implicaría la percepción que una persona tiene de su situación de vida en relación con su contexto (cultura, sistema de valores), sus objetivos, aspiraciones y preocupaciones.

2.2.2.1. Factores de Calidad de Vida

La calidad de vida comprende factores tanto subjetivos como objetivos.

Entre los factores subjetivos se encuentra la percepción de cada individuo de su bienestar a nivel físico, psicológico y social.

En los factores objetivos, por su parte, estarían el bienestar material, la salud y una relación armoniosa con el ambiente físico y la comunidad.

Como tal, muchos aspectos afectan la calidad de vida de una persona, desde las condiciones económicas, sociales, políticas y ambientales, hasta la salud física, el estado psicológico y la armonía de sus relaciones personales y con la comunidad.

En este sentido, podríamos analizar la calidad de vida considerando cinco grandes áreas:

- **Bienestar físico**, asociado a la salud y la seguridad física de las personas.
- **Bienestar material**, que incluiría nivel de ingresos, poder adquisitivo, acceso a vivienda y transporte, entre otras cosas.
- **Bienestar social**, vinculado a la armonía en las relaciones personales como las amistades, la familia y la comunidad
- **Bienestar emocional**, que comprende desde la autoestima de la persona, hasta su mentalidad, sus creencias y su inteligencia emocional.
- **Desarrollo**, relacionado con el acceso a la educación y las posibilidades de contribuir y ser productivos en el campo laboral.

2.2.3. Sistema semi-mecanizado.

Según las características del yacimiento de la Unidad Minera Queta - A. se ha estado empleado el uso de maquinarias pesadas. Dentro de ello en el trabajo manual interviene principalmente en el proceso de recuperación de oro. Los equipos que se implementaron son:

- Shute (Tolva gravimétrica para lavado de Grava Aurífera)
- Excavadora Hidráulica.
- Cargador Frontal
- Volquetes
- Equipo de Bomba

2.2.3.1. Excavadora Hidráulica.

Son máquinas autopropulsadas sobre cadenas (oruga) con una superestructura capaz de girar 360° que tiene las funciones fundamentales de excavar, elevar, cargar, girar y descargar los materiales de Grava Aurífera, por la acción de una cuchara fijada a un

conjunto de pluma y balancín o brazo, sin que el chasis o estructura del equipo se desplace.

El equipo hidrostático de la excavación cuenta con un brazo, pluma y un cucharón equipada son sus respectivas uñas las cuales están especialmente diseñados para la excavación, tiene un sistema de brazos hidráulicos que permite su fácil maniobrabilidad, el ángulo de giro es de 360° lo cual facilita su trabajo de operación de Arranque y Carguío de Gravas Auríferas en la Unidad Minera Queta-A, teniendo desventajas en cuanto a su traslado a distancias > a 100m debido al riesgo de fundir los motores impulsores de cadenas y desgaste prematuro de los segmentos de la cadena. Es un equipo moderno de alta velocidad de giro.

2.2.3.1.1. Forma de trabajo de la Excavadora en diferentes niveles

Esta es una situación muy ideal, siempre se debe colocar la excavadora en un plano y superior al del camión. Con esta situación se consigue que la carga sea más rápida, el ángulo de giro sea menor y la visibilidad de la caja permite al operador un mejor relleno.

2.2.3.1.2. Ventajas de la Excavadora Hidráulica

Como todo equipo tiene ventajas, pues para la Excavadora Hidráulica presenta las siguientes ventajas:

- Se obtiene un alto rendimiento y fácil de operar.
- Especialmente se adapta a este tipo de yacimiento.
- Mantiene una buena estabilidad en el terreno de trabajo.
- Cuenta con un sistema de computadora y de alarmas en caso de posibles fallas.
- Su desplazamiento en la misma es mínima.

2.2.3.1.3. Desventajas de la Excavadora Hidráulica

Como todo equipo tiene ventajas y desventajas, pues para la Excavadora Hidráulica que se está utilizando mencionamos las siguientes desventajas que presenta y la carga que puede levantar la Excavadora de pende de los siguientes.

- El sistema de rodamiento.
- El peso de la carga y la situación de su centro de gravedad.
- La horizontalidad o la inclinación del terreno.
- Mayor o menor apertura del brazo.
- La capacidad hidráulica de la máquina

La carga de levantamiento no deberá exceder de:

- El 75% de la carga límite de equilibrio estático.
- El 87% de la capacidad hidráulica de la excavadora.

2.2.3.1.4. Partes de la Excavadora Hidráulica.

En el presente Proyecto de Investigación se ha empleado el uso de las Excavadoras Hidráulicas marca Caterpillar modelo 336DL, a continuación se menciona las partes más importantes.

- Motor hidrostático que controla el sistema hidráulico.
- Brazo, pluma y cucharón hidráulico controlado por gatas o pistones.
- Un tablero de control de alarmas sobre las posibles fallas del equipo.
- Equipado con dos pedales, dos palancas y un mando de contingencia en casos de emergencia.
- Viene equipado con una computadora que guarda toda la información del equipo.

2.2.3.1.5. Características de la Excavadora Hidráulica.

La Excavadora Hidráulica de modelo 336DL de Caterpillar proporciona todos los elementos para ofrecerle los costos más bajos de posesión y operación. Al final de cuentas, todo se reduce a cuánto trabajo se realiza y cuánto le ha costado. Caterpillar le ofrecen herramientas para ayudarle a reducir sus costos de posesión y operación.

Cuadro 4 Características de una Excavadora 336 DL

ITEMS	DESCRIPCION
Marca	Caterpillar
Modelo	336DL
Capacidad	1.4m ³
Modelo de motor	Motor C6-4 CAT® - ACERT
Potencia neta	103 kw 138HP
Pluma de alcance	R2.9B1 (9 pies 7 pulg)
Longitud de envoi	14.38
Alcance máximo del nivel del suelo	10.12
Profundidad máxima de corte	6.15
Altura máxima de corte	10.34
Altura de embarque	3.23

FUENTE: MANUAL FERREYROS DE CAT

2.2.3.2. Volquetes

Según el sistema semi-mecanizado que se está realizando para este tipo de yacimientos auríferos, se ha empleado el uso de dos Volquetes que tengan una capacidad

de 15m³. Dentro de ello para el estudio de este proyecto de investigación se están considerando.

- Volquete FM-440
- Volquete F-12

Estos Volquetes son utilizados para el traslado de las Gravas Auríferas del frente de minado hasta la ubicación de las Tolvas Gravimétricas (Shute), recorren una distancia no mayor de 1200m y los operadores son capacitados para la maniobrabilidad del equipo.

2.2.3.2.1. Volquete FM-440.

Cuánto más exigentes son las operaciones de Transporte, más importante será elegir la combinación adecuada de camiones y servicios. El nuevo y versátil Volvo FM le ofrece más posibilidades que nunca para diseñar la solución de transporte que se adapte exactamente a sus necesidades específicas, independientemente de que trabaje en distribución regional del Transporte Gravas Auríferas. El nuevo Volvo FM-440. También le ofrece mayor seguridad, menor impacto medio ambiental, mayor rendimiento del motor y sobre todo una excelente conducción. Los propios camiones se complementan con los servicios Volvo, que incluyen desde contratos de mantenimiento y reparación, y asistencia en carretera, hasta financiación, seguros y sistemas de información sobre el transporte. Con el nuevo Volvo FM simplemente obtiene un camión que responde mejor. Para que usted también pueda trabajar mejor.

2.2.3.2.2. Forma de trabajo del volquete FM-440

El transporte de mineral se realiza utilizando un volquete FM- 440 y volquete F-12 de capacidad de 15m³ con tableros electrónicos. Estos camiones se encargan de trasladar el material de Gravas Auríferas desde el frente de minado a las Tolvas de Gravimetría (Shute). Para este tipo de operación unitaria tiene que ser una distancia mínima se tienen los equipos volquete de marca volvo en diferentes modelos, con un alto

grado de rendimiento y eficiencia en su sistema de transporte. Son equipos diesel y sus volúmenes van desde los 10 a 15m³.

2.2.3.2.3. Características del volquete FM-440.

Los equipos de transporte de Gravas Auríferas para su empleo correspondiente se han hecho las instalaciones con las condiciones óptimas en lo que referimos en las instalaciones de las carreteras en la cual se tiene una carretera bien compactada y contralada para que de esta manera el volquete circule sin ninguna inconveniencia y así garantizar el traslado de la Grava Aurífera en menor tiempo posible.

Cuadro 5 Características del Volquete FM – 440

ITEMS	DESCRIPCION
Marca	Volvo
Modelo	440
Capacidad	15 m ³
Caja	R 1700
Sistema	Electrónico
Dirección	Hidráulica
Transmisión	6*4 Cubo solar

FUENTE: MANUAL CAMIONES – VOLVO

2.2.3.3. Cargadores Frontales

Son máquinas autopropulsadas sobre ruedas y/o neumáticos implementados con un cucharón frontal y un sistema de brazos articulados accionados hidráulicamente. Apto para realizar operaciones unitarias de Carga, Transporte y descarga de materiales.

En el Proyecto de Investigación contamos con la presencia de dos Cargadores Frontales los cuales son utilizados en dos frentes de minado.

- Cargadora Frontal VOLVO L150E.
- Cargadora Frontal VOLVO L180D.

2.2.3.3.1. Forma de trabajo del Cargador Frontal.

Los Cargadores Frontales tienen el trabajo fundamental de trasladar los materiales gruesos que están ya debieron ser lavados en las Tolvas de Gravimetría (Shute), primeramente el material de Grava Aurífera es arrancado en el frente de minado luego trasladado con la ayuda de Volquetes hacia las Tolvas de Gravimetría y de ahí los que tienen tamaños menores pasan hacia las canaletas y los de tamaño grande sale hacia un lugar donde se deposita y estas son trasladados por los Cargadores Frontales hacia las canchas de depósito de material grueso y que posteriormente a estas canchas se da un tratamiento de bancos de acuerdo a las características geo mecánicas que se tiene en la Unidad Minera Queta A.

2.2.3.3.2. Descripción del Cargador frontal.

En el presente Proyecto de Investigación se describe las características del Cargador VOLVO L150E.

- Se desarrolla en sistema trackles.
- Son montados en neumáticos.
- Son accionados por energía diesel.
- Tiene una buena flexibilidad, movilidad, versatilidad
- Trasmisión automática
- Dirección hidráulica.

2.2.3.3.3.- Características del Cargador Frontal L150E.

Cuadro 6 Características del Cargador Frontal L150E

ITEMS	DESCRIPCION
Marca	Volvo
Modelo	L150E
Capacidad	4.2Yd3
Motor	Cat C7
Potencia	150kw
Altura máxima de alcance	5 m
Carga Limite	12,098kg.

FUENTE: MANUAL CARGADOR – VOLVO

2.2.3.4. Tolva Gravimétrica

Son llamados más comúnmente (Shute), que tiene la finalidad de almacenar el mineral de Grava Aurífera, las capacidades varían de acuerdo al tamaño que tiene cada Tolva.

Es una área donde se desarrolla la operación de lavado de mineral, con el objetivo de separar la mena (Mineral valioso oro) y la ganga a través de chorros de agua a un presión alta, que serán bombeados por la gravedad de la altura y con la ayuda de bombas, la tolva está instalada con una parrilla de 5/16”, para la separación de gruesos serán mayores a 5/16”, para la separación de gruesos y finos menores a la medida indicada, los cuales ingresaran a las canaletas que contarán con Riflerías y Alfombras para la recuperación del concentrado.

2.2.3.4.1. Parrilla o Clasificador Grif.

Es llamado también zaranda que son fabricados por fierros corrugados de 1" de diámetro y las características de la zaranda se dan de 1.50m * 3.00m por la variedad de cargas tratadas, en la minería aluvial hay que eliminar piedras estériles y gruesas antes de la alimentación a las Canaletas. El grano más grande de la alimentación no debe superar el tamaño de la pepa más grande probable.

2.2.3.4.2. Canaletas o Sluices.

Las Canaletas son muy utilizadas en la minería aurífera principalmente en las operaciones de pequeña minería aurífera aluvial y en la concentración de mineral primario. No hay duda de que en la pequeña minería aurífera las canaletas son el equipo más importante para la concentración gravimétrica.

Existen miles de minas en todo el mundo que exclusivamente trabajan con Canaletas y bateas. Calculando la capacidad instalada, la Canaleta es uno de los artefactos más utilizados para el procesamiento de minerales pesados. Generalmente consisten de un canal, a través de la cual fluye la pulpa y de varios materiales (Trampas) para la captura de minerales pesados, los cuales se hunden hasta el fondo, mientras el agua saca hacia afuera a los sólidos livianos. Existen muchas formas y tipos de canaletas tanto para trabajar oro primario (de Vetas) como oro aluvial.

Ventajas

- Bajo costo.
- Gran capacidad
- No necesita motor
- Buena recuperación (En caso de un buen diseño y manejo)
- Fácil operación
- Alto grado de recuperación

Desventajas

- Necesita mucha mano de obra (Para lavarlo frecuentemente)
- Baja recuperación de sulfuros acompañantes.
- Descarga del producto aurífero en forma discontinua.

2.2.3.4.3. Rifles

También llamado piso con rejillas (Trampas gruesas) en esta forma, la pulpa tiene turbulencia (Que es necesario para el efecto “remolino”). Las rejillas se prestan para recuperan eficientemente el Oro grueso, pero generalmente pierden la parte del oro fino. A demás se recupera mucho pre-concentrado, que dificulta y aumenta el trabajo para obtener el producto final.

2.2.3.4.4. Alfombras

En esta forma, la pulpa fluye con poca turbulencia. La ventaja es una buena recuperación de oro fino y la obtención de una cantidad reducida de pre concentrado. Según el tipo de carga, se requiere un lavado frecuente. Este tipo de canaleta también se denomina “Mesa estacionaria” (en inglés “Blanket table” o “Strake”). Estas canaletas no solo se utilizan en la minería primaria, sino funcionan también en la minería aluvial con oro fino.

Una forma “Intermedia” es el uso del metal expandido (Metal desplegado) encima de alfombras, que ha dado buenos resultados en la minería aluvial. En el caso de tener una carga con Oro grueso y fino, se recomienda tamizar la carga y tratar cada tamaño en canaletas separadas.

2.2.3.4.5. Diseño y operación de la Canaleta.

No se puede dar recomendaciones específicas sobre la aplicación de canaletas. Generalmente, hay que seguir las reglas siguientes:

La carga debe ser tratada, según el tamaño del oro, con diferentes tipos de trampas. Varios tipos de corrugaciones y cubiertas se utilizan para obtener una superficie de fondo "áspera" de tal manera que le oro se pueda quedar atrapado en el fondo.

La inclinación de la Canaleta debe ser de tal manera que la carga no se sedimente (emplee) sobre el piso, generalmente entre 10 y 20% (10 a 20cm de caída por metro de canaleta).

Frecuencias del lavado de las cubiertas depende del tonelaje tratado y del contenido de minerales pesados acompañantes. Generalmente en la minería aluvial hay que retirar los concentrados una vez por guardia, en la minería primaria hay que lavar las alfombras cada hora (depende principalmente del contenido de minerales pesados acompañantes, como sulfuros etc.). Dejar pasar mucho tiempo entre lavados resulta en la saturación del piso con material pesado y pérdidas significativas del material valioso. La frecuencia optima se debe determinar experimentalmente, pero específico controlando colas con la batea.

Cuadro 7 Medidas de las Partes Fundamentales de las Tolvas Gravimétricas y/o

Shute

DESCRIPCION	SHUTE A	SHUTE B	SHUTE C
Ancho del Shute (boca de alimentación)	7.50m	7.00m	7.00m
Altura de la parte lateral del chute	1.0 m	1.0 m	1.0 m
Largo del Shute en los costados	13.0 m	15.0 m	15.0 m
Ancho del Shute (boca de salida)	1.5 m	1.5 m	1.5 m
Angulo de inclinación del Shute	21°	21°	21°
Largo de la zaranda	3.0 m	3.0 m	3.0 m
Ancho de la zaranda	1.5 m	1.5 m	1.5 m
Angulo de inclinación de la zaranda	35°	35°	35°
Abertura de luz de la zaranda	1.3" x 69 cm ²	1.3" x 69 cm ²	1.3" x 69 cm ²
Largo de la canaleta para rifles	15.00m	15.00m	15.00m
Ancho de la canaleta para rifles	75.00cm	75.00cm	75.00cm
Angulo de inclinación de las canaletas	8° - 12°	8° - 12°	8° - 12°
Número de rifles en las canaletas	28	28	28
Ancho de los rifles	73.00cm	73.00cm	73.00cm
Largo del rifle	50.00cm	50.00cm	50.00cm
Altura del rifle	3.5 cm	3.5 cm	3.5 cm
Número de pestañas del rifle	9 pestañas	9 pestañas	9 pestañas
Distancia entre pestañas	4.00cm	4.00cm	4.00cm
Angulo de inclinación de las pestañas del rifle	45°	45°	45°
Largo de la canaleta para alfombras	3.00m	3.00m	3.00m
Ancho de la canaleta para alfombras	75.00cm	75.00cm	75.00cm
Número de alfombras	5 alfombras	5 alfombras	5 alfombras
Caudal del agua	6.3 lt/seg	6.3 lt/seg	6.3 lt/seg

2.2.4. Etapa de Operación

La explotación del yacimiento aluvial es realizado empleando la técnica de semi - mecanizado, la cual es la explotación a “Tajo abierto”, el empleo de las maquinarias pesadas (Excavadora Hidráulica, Cargador Frontal, Volquete, Tolva Gravimétrica y las Bombas) lo cual consiste trabajar el yacimiento en el frente minado y continuando la progresión hacia los lados, con la pendiente positiva, para llegar al Shute, las Gravas Auríferas que hayan pasado el proceso de Lavado en Shute, serán depositados cuidando, que no superen una pendiente de 45° , de estabilidad recomendando trabajar con 40° o menos de estabilidad, en el mineral aluvial de banco las pendientes oscilan entre los 70° y 85° , con una altura de 50 a 100 metros, en el presente proyecto se mantiene con pendientes de explotación de 55° como máximo y bancos no mayores de 8 m de altura para la seguridad del personal y maquinaria. En el desarrollo de las labores mineras se identifican las siguientes etapas: Preparación o re-tratamiento de Gravas lavadas acumuladas.

- Minado con Excavadora Hidráulica.
- Transporte de mineral en Volquetes.
- Transporte de la Grava Lavado grueso y arenas con Cargador Frontal.

2.2.4.1. Diseño del tajo abierto

En el área a minado se tiene dos frentes de explotación, en los cuales la Excavadora Hidráulica se coloca en la superficie del terreno y excava bancos no mayores de 8 metros (promedio). Los Volquetes se colocan al mismo nivel de la Excavadora Hidráulica considerando que en la parte superior del banco se encuentra el mencionado equipo, para poder ser abastecidos con el material mineralizado.

2.2.4.2. Rutas de acarreo relacionadas

Los rutas de acceso de los frentes de minado a la planta de beneficio (Shute) como a las canchas de depósitos de material estéril y a las pozas de sedimentación, tendrán un ancho mínimo de 12.0 m. y una gradiente igual o menor a 6%.

2.3. Marco Legal.

Las normas legales que regulan la legislación ambiental en el Perú están armónicamente integradas en diversas normas que van desde un marco legal general que establece principios generales aplicables a todos los sectores económicos hasta una normativa específica por cada tipo de actividad. Los principios generales que protegen el ambiente están recogidos en la Constitución Política del Perú, norma legal de mayor jerarquía; Decreto Supremo N° 014-92-EM, Ley General de Minería; Ley N° 28611, Ley General del Ambiente; la ley N° 27651; Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal; Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos; Ley N° 26 842, Ley General de Salud; Ley N° 26821, Ley Orgánico para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales; Decreto Supremo N° 024-2016-EM, Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.

- Constitución Política del Perú de 1993.
- Ley general de minería aprobado por el decreto supremo N° 014-92-EM.
- Ley N° 27651, Ley de formalización y promoción de la Pequeña Minería y la minería artesanal.
- Ley N° 29338, Ley del recurso hídrico.
- Ley N° 26821, Ley Orgánico para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
- Ley N° 26 842, Ley General de Salud.
- Decreto Supremo N° 014-92-EM, Ley General de Minería

- Decreto supremo N° 024-2016-EM reglamento de seguridad y salud ocupacional y otras medidas complementarias en minería.

2.4. Operaciones Unitarias

2.4.1. Selección del método de explotación

La explotación semi - mecanizada se ejecuta en seco por equipos de movimiento de Gravas Auríferas. Con una Excavadora Hidráulica se hacen labores de Arranque, Carguío, Desbroce y Preparación de la Grava Aurífera, estas Gravas son cargados a un Volquete y Transportados para ser alimentados directamente a la Tolva Gravimétrica (Shute). A mayor volumen de material mayores modificaciones en la planta de tratamiento, básicamente en el diseño de la Tolva Gravimétrica de recepción con monitores para facilitar el arrastre en los Sluices con pendiente adecuada y Rifles paralelos a la mayor para permitir un mejor Lavado y clasificación del material mediante una criba ubicado al final de la Tolva para separar clastos de tamaños mayores; estas operaciones deben contar con instalaciones y equipos adicionales, como talleres, Bombas de mayor capacidad, equipos de alumbrado eléctrico, amalgamadores entre otras.

De acuerdo al conocimiento del yacimiento fluvioglacial, y de acuerdo a los estudios geológicos, características del tipo de yacimiento, las reservas del mineral y teniendo en cuenta los criterios geológicos, condiciones geotecnias, ambientales y los dispositivos legales vigentes, se determina viabilidad de la explotación de las morrenas auríferas por el método de tajo abierto. Los leyes varían 0.130 a 0.250 gr. Au/m³, estas leyes de mineral fueron obtenidos de los estudios de exploración realizados con el fondo rotativo de las naciones unidas, mediante perforación de taladros de percusión y piques de comprobación.

La explotación del yacimiento aluvial se realizara empleando la técnica convencional denominado “tajo abierto”, el cual consiste en un avance tridimensional con banqueo ascendente. Se iniciara con la apertura del yacimiento más bajo y continuando la progresión hacia arriba.

2.4.3. Selección de equipos

Los equipos y/o maquinaria utilizada para la operación minera son: excavadoras, volquetes y Cargador Frontal. Vea la siguiente tabla.

Cuadro 8 Maquinaria utilizada en la Unidad Minera Queta - A.

MAQUINARIA	CANTIDAD	CAPACIDAD
Excavadora	2	1.8 m ³
Cargador Frontal	3	4 m ³
Volquete	6	12 m ³

2.4.4. Programa de operaciones

El programa de operaciones mineras es el siguiente:

El minado con excavadora (arranque y carguío de material) se da en forma constante desde el inicio de la jornada de trabajo hasta la finalización del mismo.

- El transporte de material es de forma constante realizado por los volquetes, el material es transportado desde el frente de minado y llevado hasta los chutes, en donde son procesados.
- La ganga o cancha lavado, es transportado de forma constante al botadero por las unidades móviles designados para dicha labor.

- La arenilla o ganga fina, es transportado de forma constante al botadero por las unidades móviles designados para dicha labor.
- Las motobombas de agua, están en funcionamiento continuo desde el inicio hasta la finalización de la jornada de trabajo, el agua empleada es recirculada.

2.4.4.1. El Arranque

Esta operación unitaria consiste en el Arranque del material de Grava Aurífera de acuerdo al diseño de extracción que se tiene, a partir de las mejores condiciones geométricas y considerando las reservas de mineral existentes, comenzando por la zona de corte de la cara libre. En la etapa de preparación se considera el arranque que se utiliza Excavadoras Hidráulica.

Para el Arranque se está utilizando Excavadoras Hidráulica CAT 326DL, que tienen la capacidad de cuchara de 1.40 m³ respectivamente, con la que se asegura la holgura de la operación, asegurando el suministro del mineral, para el Arranque. Esta Excavadora Hidráulica alimentará el material a los camiones Volquetes cuyas capacidades será de 15m³, pero por razones de densidad y esponjamiento, condiciones de acceso.

2.4.4.2. El carguío

Es realizado con las Excavadoras Hidráulicas que tienen diferentes capacidades mencionadas directamente a la tolva de los Volquetes con capacidad de 15m³, considerando la densidad y esponjamiento los mencionados equipos tienen la eficiencia de 75%.

La forma del banco de explotación acompaña la geología del yacimiento. La altura del banco de explotación es de 5 metros, pudiendo explotar el área, durante la vida del Proyecto, dependiendo de la profundidad del cuerpo o material aurífera existente.

2.4.4.3. Transporte de gravas auríferas

El Transporte de las Gravas Auríferas se realizan con el empleo de Volquetes que tienen la capacidad de 15m³, considerando la densidad y esponjamiento los mencionados equipos tienen la eficiencia de 75%, cuya distancia es de 300m y se aumenta cada vez que los bancos de minado se alejan de las Tolvas Gravimétricas, los minerales cargados en los Volquetes son transportados desde el lugar de Carguío hasta las instalaciones de la Tolvas Gravimétricas (Shutes).

2.4.4.4. Transporte de grava lavado

Para retirar las Gravas lavadas en el Shute se empleará un Cargador Frontal y un Volquete, por Shute, estos relaves gruesos y medios serán conducidos a la cancha de depósitos de Gravas Lavadas, donde a medida que avanza la explotación, la disposición se hará en forma de bancos, con mayor área de almacenamiento hacia el exterior, en caso que se encuentre áreas de trabajo anterior, se irá rellenado estos de manera que se adelante el cierre de mina en forma progresiva.

2.4.4.5. Instalaciones de gravimetría

Instalaciones de procesamiento en la pequeña minería se viene introduciendo un proceso de separación por gravedad, en el cual el uso del agua es muy importante para la dilución de la Grava Aurífera y se aprovecha la diferencia de densidad del Oro, para separarla de los diferentes materiales integrantes, esta separación es dada por la formación de una pulpa de mineral y agua que se hace discurrir por Canaletas con Riflerías de 15 metros de largo por 0.75 metros de ancho, donde se colocan cada cierta distancia unas trampas donde queda atrapada el mineral con el contenido de Oro.

El material depositado en las Canaletas es llamado “Arena negra”, el cual es recolectada posteriormente llevado a la Planta Gravimétrica para ser tratado en las diferentes máquinas y luego ser bateados con agua para separar el Oro más grueso de las

arenas, las arenas que contienen el Oro fino son lavadas con detergente para luego ser amalgamadas: El producto final (Amalgama de Oro y mercurio) es refogado para la separación del Oro del mercurio. Las aguas con contenidos de limos y arcillas son transportadas y acumuladas en pozas donde pasaran por la etapa de sedimentación y secado por decantación a una tercera poza de clarificación y luego a su recirculación; esta mezcla de agua, limos y arcillas no es tóxica pero su volumen es muy importante, así que su vertido en un efluente debe ser evitado ya que puede dañar la flora y fauna de la zona por su alta concentración en sólidos disueltos en suspensión (lamas).

2.4.5. Descripción del proceso de recuperación

2.4.5.1. Carga del mineral

Tenemos que el mineral de cabeza, procedente del frente de minado, es extraído por medio de la Excavadora Hidráulica, y depositado en la tolva de los Volquetes, para luego ser Transportado por estos equipos y ser descargados sobre la Tolva Gravimétrica (Shute).

2.4.5.2. Lavado o dilución

Esta operación consiste hacer el lavado de mineral en la Tolva del Chute, en cuya zona interior, el material es diluido con agua a presión que permite disgregar el mineral Grava Aurífera además el agua servirá como medio de transporte del material disgregado desde la Tolva de lavado hasta el canal primario de concentración gravimétrica; el agua es alimentado por medio de gravedad y es bombeada de la poza de clarificación; mediante una motobomba de 24HP, con mangas flexibles de 4" hasta la tolva de lavado de la planta, las mangas que transportan el agua en su parte final serán reforzadas con jebe y terminan en un pitón o boquilla metálica con una reducción de 4" a 2" de diámetro, similar a un jet hidráulico, la misma que facilitará el lavado y dilución del material aurífero, con contenido de Oro libre, en esta sección es importante considerar el ángulo de inclinación

de la tolva que es de 20° a 25°.

2.4.5.3. Clasificación con Rifles para material grueso.

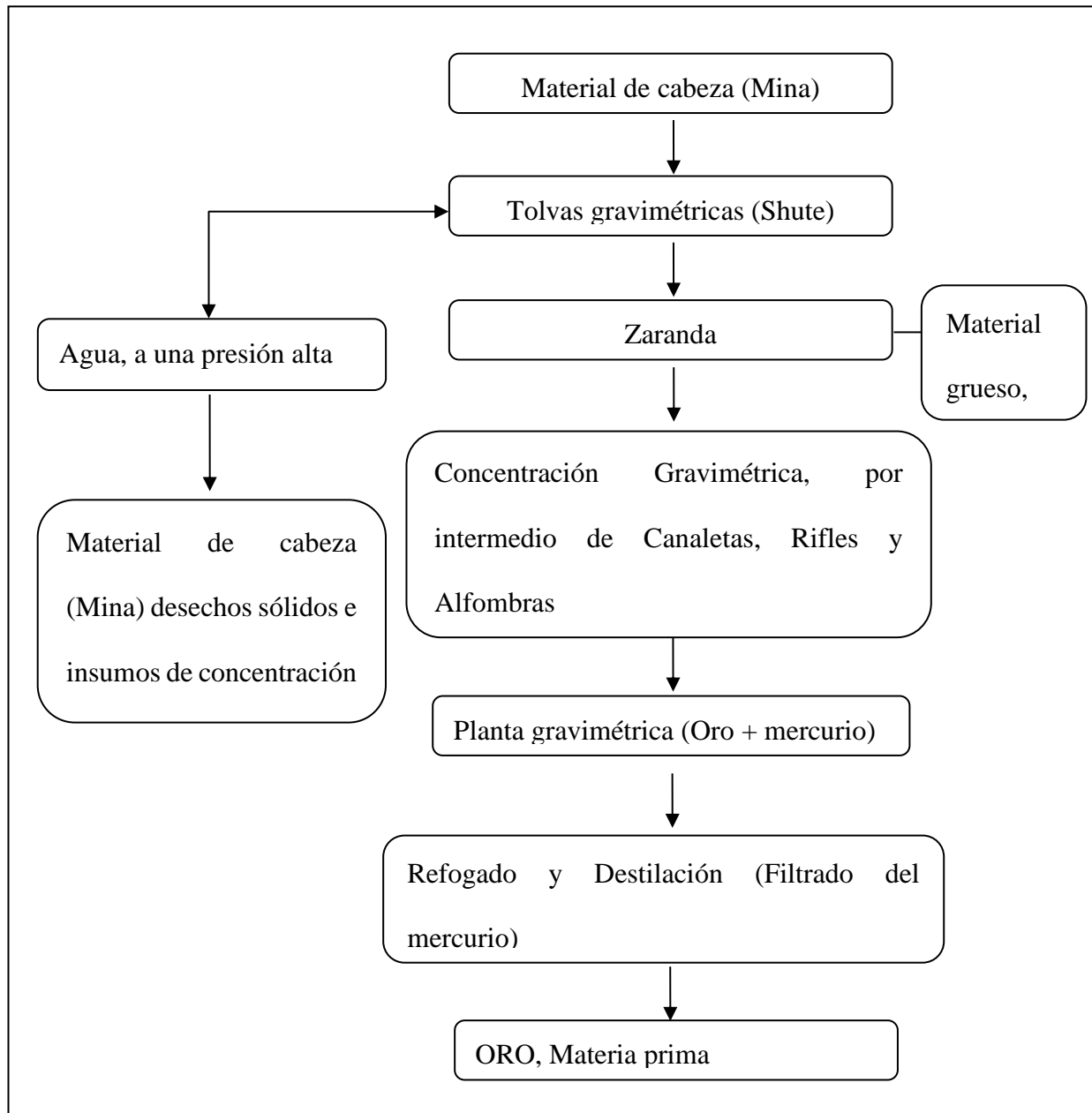
En la zona de salida de la Tolva de Lavado está incorporado una parrilla de fierro corrugado de 1"; cuyas medidas es de 1,5 m de ancho, 3,0 m de largo y con una apertura de 1/3" con 35° a 45° de ángulo de inclinación aproximadamente; en esta etapa se desarrollará el proceso de clasificación de materiales gruesos considerado como el material mayor a 1/3" y son Transportados hacia la Cancha de depósitos de materiales gruesos y finos por medio de un Cargador Frontal y Volquete.

2.4.5.4. Zona de concentración primaria con Canaletas y Alfombras para la captura de material fino.

El material con dimensiones menores a 1/3", que pasa por la parrilla metálica es recepcionado a una pequeña tolva reforzada con mantas de jebe y con el mismo flujo de agua es transportado por un canal de metal que contiene rifles metálicos o trampas; cuyas medidas son 1.5 m de ancho y 3.0 m de largo, en este tramo se concentra el Oro grueso, las trampas de los Rifles atrapan al Oro, que por diferencia de pesos específico el oro queda en la parte del lecho del canal; para mejorar la recuperación del Oro, el flujo del mineral continua por las alfombras sintéticas, cuyas medidas son 0.75 m de ancho y 3.00m de largo en el lecho de las Alfombras la distancia de la Canaletas son de 15m y en lo cual se utilizan 5piezas de Alfombra. Los concentrados procedentes del canal de concentración primaria (Riflería y Alfombras), son reconcentrados en el mismo canal y luego recogidos para su posterior tratamiento en la Planta Gravimétrica. La pulpa que no llega a depositarse sobre las trampas y alfombras, es conducida hacia una poza de desarenado, donde las arenas se precipitan haciendo discurrir de esta poza el agua con contenido de sólidos en suspensión (Lamas), esta agua se canaliza hacia 02 Pozas de Sedimentación con el fin de que los sólidos en suspensión precipiten permitiendo que el agua se clarifique

en una poza de clarificación para su posterior reutilización o en el lavado del material de alimentación.

Grafico 3 Flujo del Tratamiento Metalúrgico del Oro.



2.4.6. Proceso de Concentración Gravimétrica

Toda la concentración de las Canaletas de Riflería y Alfombras se trae más o menos a 50 kilos de material pulpa a la Planta de Gravimetría.

Para una separación efectiva en este tipo de concentración es fundamental que exista una marcada diferencia de densidad entre el mineral y la ganga. A partir del llamado criterio de concentración se tendrá una idea sobre el tipo de separación posible.

- Amalgamadora.
- Enutreador.
- Retorta.

2.4.6.1. Proceso de Amalgamación.

La pulpa que sale del concentrador centrífugo se pasa a la amalgamadora que consiste en poner en contacto el metal Oro con el mercurio líquido para formar una amalgama, es decir una aleación de mercurio - Oro, dando lugar a partículas de Oro revestidas de mercurio, estas partículas se adhieren unas a otras, para formar la amalgama. El concentrado obtenido (Arenilla negra y Oro), producto del canal de concentración primario y centrífuga, se traslada a la siguiente etapa, que es la amalgamación; previo lavado con detergente; es alimentado por lotes de forma de un cilindro con diámetro de 20cm se pasa a un tambor amalgamador de 2*2, donde se genera la Amalgama (Mercurio metálico y Oro) y el tiempo es como mínimo 60 min.

La amalgamación es un proceso de concentración basado en la adherencia preferencial del Oro por el mercurio, en presencia de agua y aire, En la extracción de oro. La Amalgamación es un proceso eficiente para la extracción de Oro de granulometría superior a 200 mallas (0,074 mm). El proceso es simple, barato y cuando es usado correctamente las emisiones de mercurio son insignificantes La mojabilidad preferencial del Oro por el mercurio, permite la combinación de los dos metales que conforman un conjunto de compuestos metálicos, denominado amalgama. Las tres amalgamas que se forman con el Oro son AuHg, Au₂Hg y Au₃Hg, las que pueden contener entre 60 y 70% de oro.

2.4.6.2. Enutreador

Es un equipo que sirve para separar la amalgama del contenido de material ganga ya que el Oro ya se encuentra concentrado con el mercurio, esta operación se realiza con abundante agua.

2.4.6.3. Retorta

Es donde se realiza la operación de refogado para lo cual se utiliza una retorta de tipo cuba, la sublimación del mercurio y separación del Oro es indispensable el uso de retortas de destilación, para evitar la emisión de gases de mercurio a la atmósfera durante la quema de la amalgama, estos dispositivos disminuyen la contaminación por el uso de mercurio.

El uso de la retorta tiene la finalidad de quemar la amalgama de una forma segura, para ello el amalgama es introducido en la retorta la cual debe estar herméticamente cerrado, luego es sometido a fuego de llama directa por la parte externa, a una temperatura de 600° C., luego por acción del calor el mercurio llega a su punto de ebullición de 357 °C, en donde pasa del estado líquido al estado gaseoso, esto permite recuperar el mercurio por condensación ya que es conducido por una tubería con enfriamiento por el exterior con agua, este proceso permite la recuperación del mercurio y esto permite que no exista la contaminación por los vapores de mercurio al medio ambiente.

2.4.7. Pozas de mitigación.

La finalidad de que la primera poza de sedimentación sea más pequeña que la segunda poza de sedimentación y que la de clarificación, es que ésta tiene que ser limpiada cada cierto tiempo y que los brazos de la Excavadora tiene que alcanzar de ambos lados, ya que su brazo o pala mecánica alcanza a los 10 m de largo; esto se carga al Volquete y es trasladado a la poza de lodos para su secado y posterior deposición junto

con el desmante y tenga casi las mismas propiedades que el terreno natural antes de su explotación.

2.4.7.1. Pozas de desarenado

Se tienen pozas de desarenado al término de cada Canaleta como se muestra en el plano de componentes, luego de estas pozas se tiene las pozas de sedimentación por conexión de zanja tipo badén, las primeras pozas de sedimentación tienen un ancho de 25m x 30m de largo y una profundidad de 3.5 metros, lo cual hace un volumen de 2,625 m³, descontando el talud de construcción, se tiene 2,240 m³, pero por cuestiones de seguridad se tiene un volumen de 2,128 m³, por el promedio se tiene la eficiencia de 90 a 95 % de su capacidad total.

2.4.7.2. Pozas de sedimentación.

Las segundas pozas de sedimentación tienen una medida de 25 x 40 metros con una profundidad promedio de 4 metros el volumen descontando el talud de las pozas.

La sedimentación consiste en la separación sólido líquido, por acción de la gravedad, en donde las partículas suspendidas tienen mayor peso específico que el agua. Las partículas en suspensión provenientes del lavado de la Grava Aurífera.

2.4.7.3. Pozas de clarificación

Las pozas de clarificación son las que vienen a la continuación de la segunda poza de sedimentación, su conexión es también por badenes, las medida de 30m x 40metros con una profundidad promedio de 4 metros el volumen descontando el talud de las pozas se tiene un total de 5360m³ y descontando el nivel de seguridad se tiene 5092m³ de capacidad total final.

La finalidad de la poza de clarificación es de mantener el agua clarificada (más limpia) para luego volver a re-utilizarlo en el mismo proceso de lavado, y si hubiera excedentes, se encausara para la remediación de las áreas ya trabajadas como parte del

proceso del cierre de mina progresivo ya que el agua obtenida en este punto servirá para tal fin en vista de que ya no tendrá las partículas en suspensión (Arcillas y limos finos), porque éstas ya fueron decantadas en las anteriores pozas.

2.4.8. Definiciones Conceptuales

- **Explotación Aluvial**

Son operaciones que se realizan para extraer un yacimiento de mineral detrítico semi - consolidado que puede ser planificado o sin planificación.

- **Shutes**

El shute es similar a una tolva que tiene por finalidad almacenar el mineral de grava aurífera

- **Grava Aurífera**

Son acumulaciones de material morrénico con clastos redondeados y sub redondeados con matriz de arena arcilloso y detritus.

- **Depósitos aluviales**

Son acumulaciones de material aluvial depositados lejos de su origen, se caracterizan porque los cantos rodados son redondeados y sub-redondeados.

- **Depósitos eluviales**

Son acumulaciones de grava aurífera depositados cerca a su origen, se caracterizan porque los cantos rodados son angulosos.

- **Evaluación privada de un proyecto**

Valoración 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.

- **Producción.**

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

- **Explotación minera.**

La explotación minera es una actividad de extracción de recursos minerales ya sea metálica o no metálica. Está probado por los diversos descubrimientos de disciplinas que indagan sobre el pasado de la humanidad que el hombre explota minas para obtener de ellas valiosísimos minerales desde hace miles y miles de años.

- **Costo de producción**

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

- **Ingreso de un proyecto**

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

2.5. HIPÓTESIS

La hipótesis en el presente Proyecto de Investigación está definida en hipótesis principal e hipótesis específico.

2.5.1. Hipótesis General

Mediante el modelo de Comercio Justo del oro se incrementara la rentabilidad económica y las condiciones de trabajo de la Unidad Minera Queta-A – CENCOMIT LTDA.

2.5.2. Hipótesis Específicas

Con la certificación de oro mediante el modelo del comercio justo se incrementara la rentabilidad económica de la unidad minera.

Con la certificación del oro mediante el modelo del comercio justo se mejorará las condiciones de trabajo en la unidad minera.

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. DISEÑO METODOLÓGICO

El tipo de investigación de este estudio es descriptivo, ya que se detallara la influencia del modelo comercio justo en la Unidad Minera Queta – A, propiedad de CENCOMIT LTDA. Comparativo, ya que es necesario compararlo con el modelo de libre mercado para comprobar si su aplicación mejora las condiciones de trabajo y medio ambiente y de aportar beneficios notables y sostenibles a las comunidades en el área de influencia del proyecto y exploratorio debido a que el tema Comercio Justo es relativamente nuevo y existe poca difusión sobre el sector minero en la ciudad de Puno.

3.1.1. Tipo de Investigación

El presente proyecto es de tipo descriptivo comparativo, porque no se produce una manipulación de la investigación.

- Método descriptivo.- Tuvo como objetivo describir y analizar sistemáticamente “Lo que existe” con respecto a las variaciones o a las condiciones de una situación. Se describe la observación por existencia.
- Método Comparativo.- Es un procedimiento sistemático de contrastación de uno o más fenómenos, a través del cual se buscan establecer similitudes y diferencias entre ellos. El resultado debe ser conseguir datos que conduzcan a la definición de un problema o al mejoramiento de los conocimientos sobre este.

Así mismo para el desarrollo de este proyecto de investigación se efectuara mediante la recopilación de información publicada en libros, tesis de grado, artículos, informes especializados en el área de comercio justo.

3.1.2. Diseño de la Investigación

El diseño de investigación es de corte transversal el cual está orientado a la comprobación de hipótesis causales y además la recolección de datos se realizó una sola vez en un determinado periodo de tiempo.(Bernal, 2010)

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. Población

La población para este trabajo de investigación está constituido por las empresas mineras auríferas en la localidad de Ananea – Puno.

3.2.2. Muestra

Se tomara como muestra la comercialización del oro de la Unidad Minera Queta – A – de propiedad de CENCOMIT LTDA.

3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

La Operacionalización de las variables se refiere a la forma de desintegrar la variable en sus indicadores e índices para efectuar las mediciones posibles.

Las variables que se utilizan en este Proyecto de Investigación de optimización de producción aurífera por el sistema semi - mecanizado en Gravas Auríferas de la Unidad Minera Queta – A., son operacionalizadas, mediante controles que midan todas las características.

- Método lógico: descriptivo, explicativo y aplicativo.
- Método especializado: optimización del precio del oro.

3.3.1. Variables Independientes

Incremento de la rentabilidad económica de la Unidad Minera Queta – A – de propiedad de CENCOMIT LTDA. Unidad de medida \$/onza troy.

3.3.2. Variables Dependientes

Condiciones de trabajo mejorados después de la certificación del oro mediante el modelo de comercio justo. Unidad de medida: Niveles de satisfacción del personal que labora.

3.3.3. Indicadores e índices de variables

Teniendo presente la explotación superficial de las Gravass Auríferas de la Unidad Minera Queta – A., la identificación y clasificación de variables e indicadores se ha realizado de acuerdo al planteamiento de la hipótesis, considerando a la variable independiente al incremento de la rentabilidad económica mediante el precio del Oro esto conduce a que se tiene que tomar en consideración las capacidades actuales del precio en el mercado local, los equipos y la infraestructura actual de la mina con los cuales se cuenta en la actualidad los podrán ser medidos de acuerdo a varias interrogantes, escalas e índices que se muestran en la tabla adjunta. El mismo procedimiento se realizará con la variable dependiente.

3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos.

La observación como método de recogida de datos, entre los diferentes métodos que nos sirven para recoger información de la vida social tenemos la observación, la observación es una de las técnicas cualitativas más aplicadas en la etnografía y precisamente en el marco educativo, por la riqueza de su información y la influencia de la misma en la formación del estudiante durante el proceso de enseñanza - aprendizaje.

- Orientándola y enfocándola a un objetivo concreto de investigación, formulado de antemano.

- Planificando sistemática en fases, aspectos, lugares y personas.
- Controlando y relacionando con proposiciones y teorías sociales, planteamiento científico y explicaciones profundas.
- Sometiendo controles de veracidad, objetividad, fiabilidad y de precisión.

3.4.1. Técnica de análisis de datos.

En el nivel de análisis en función a los objetivos y las hipótesis que se han planteado si se consideran necesarias las técnicas estadísticas, se debe mencionar y justificar convenientemente su uso, en el presente trabajo de investigación es sumamente importante realizar análisis estadístico.

3.4.1.1. Criterios.

a) CREDIBILIDAD: Valor de verdad de los datos recogidos por el investigador y en la realidad.

- Observación persistente.
- Comprobaciones con los participantes.

B) APLICABILIDAD: Grado en que puede se aplica los descubrimientos de una investigación a otros sujetos o contextos.

3.4.1.2. Procedimientos.

- Observación persistente.
- Comprobaciones con los participantes.
- Muestreo teórico.
- Recolección de datos

Las informaciones recolectadas se representan en tablas de contingencia, con tantas entradas como indicadores tengan las variables, o también serán representadas en gráficos, cualquiera que sea su forma, los cuales se mencionaran en cada caso específico. En cuanto a la prueba o pruebas estadísticas a emplearse, se puede emplear la estadística descriptiva (ED) o Inductiva (EI), la primera tiene por objeto procesar las medidas necesarias de las cosas, individual y/o grupalmente, sin abrir juicio de calidad, valor, diferencia, importancia, etc., sobre las mismas, la segunda atiende a las necesidades de tomar decisiones a partir de esos valores; compara, afirma, infiere la probabilidad de la ocurrencia de tales valores, estima, etc.

3.5. Técnicas para el procesamiento de la información.

En esta etapa del estudio se utilizó como técnicas a la codificación, tabulación (definición de cuadros y gráficas) y cuadros de consistencia para luego en función a estos cuadros elaborados se puede realizar el análisis respectivo con el apoyo de un ordenador específico es el software Excel avanzado.

3.5.1.- Codificación.

Consiste en preparar las mediciones obtenidas para que puedan analizarse correctamente (a esta actividad se le llama codificación de datos):

- En esta prueba se analiza las instrucciones y se comprenden, si los ítems funcionan adecuadamente. Los resultados se usan para calcular la confiabilidad y de ser posible, la validez del instrumento de medición.
- En el instrumento ha sido necesaria la construcción de tablas de apoyo para la definición de las categorías de las variables elaboradas de acuerdo a los requerimientos.

3.5.2.- Tabulación.

En la tabulación se considera la planificación de las tablas y gráficos con el conocimiento y aplicación de la estadística requerida por el estudio, se especifica valores de cada variable a tomarse en cuenta, en la selección de Anexo del presente trabajo de investigación se muestran las tablas en donde cada variable tiene su título respectivo, con los cuales se ha elaborado una base de datos en el ordenador.

3.5.3.- Consistencia.

Adicional a las tablas de apoyo para evitar redundancia o incongruencias de los datos que se definieron variables, dimensiones e indicadores. Los diferentes parámetros de medición se plasmaran en un cuadro de doble ingreso para poder facilitar las gráficas e interpretaciones.

3.5.4.- Instrumentos.

Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso de que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información dentro de cada instrumento concreto se distingue con dos aspectos diferentes: forma y contenido.

La forma del instrumento se refiere al tipo de aproximación que se establece con lo empírico, a las técnicas que utilizamos para esta tarea, el contenido queda expresado en la especificación de los datos que se necesita conseguir; se concreta, por lo tanto, en una serie de ítems que no son otra cosa que los mismos indicadores que permiten medir las variables, pero que asumen ahora la forma de pregunta, puntos a observar, elementos a registrar, etc. De este modo, el instrumento sintetiza en sí toda la labor previa de investigación, es el material base, resultado de la operacionalización de las variables que contienen ítems ya sean abiertos (inestructurados) o cerrados (estructurados) o ambos

(semi - estructurados) y se van a aplicar ya sea a la población, muestra o a pequeños grupos, se han considerados los siguientes:

- Hojas de papel bond para cálculos y tabulaciones preliminares
- Catálogos de equipos
- Tablas de valores y de conversiones
- Fichas para recolección de datos de tiempos
- Brújulas para mediciones
- Cintas métricas
- Equipos de protección personal (EPP)
- Pinturas para el marcado de circuito de transporte
- Planos catastrales de la geología regional y local
- Informaciones satelitales en la carta nacional de IGN (Instituto Geográfico Nacional)
- Equipos de logística para salidas nocturnas al campo
- Computadoras, laptops personales

El procedimiento para construir un instrumento de medición es el siguiente:

- Listar las variables
- Revisar su definición conceptual y comprender su significado.
- Revisar cómo han sido definidas operacionalmente las variables.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ANÁLISIS DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

4.1.1. Reservas

El área del proyecto de la Unidad Minera Queta – A es de 78.26 Has estimando el 70% del área de minado, tomando en cuenta que se tienen áreas disturbadas se tendrá 58.69 Has. Reales para su explotación, el promedio de altura de minado será de 10 m. realizando los cálculos se tiene 5.4781 millones de m³ de grava aurífera, estimando el 30% del volumen del mineral probable adicionándose a la reserva total.

Los depósitos glaciares son los que tienen mayor área y volumen, las morrenas originadas a partir de la cordillera oriental, se encuentran localizadas en el flanco norte del valle de Carabaya y son los de interés económico, cuyos volúmenes alcanzados son del orden de los cientos de millones de metros cúbicos con tenores probados del orden de 0.10 g de Au m³ a 0.25 g de Au/m³ pero el mayor porcentaje de hectáreas de esta zona minera han sido trabajadas por minería formal, informal e ilegales.

Cuadro 9 Reservas Minerales de la Unidad Minera Queta - A.

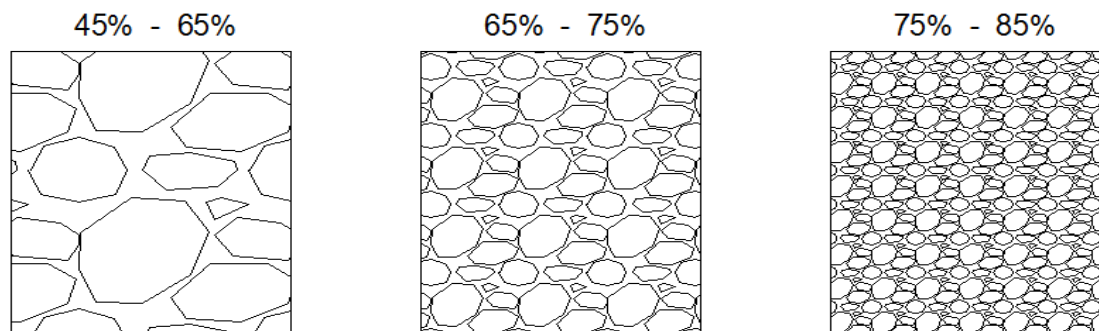
MINERAL	Mill m³ InSitu
Probados.	5.4781
Probables.	1.6434
Total.	7.1215

FUENTE: Declaración De Impacto Ambiental

4.1.2. Cálculo de eficiencia de carguío

Según el libro cálculo de eficiencia de las maquinarias pesadas. Para nuestro Proyecto de Investigación se considera una eficiencia de Carguío.

Grafico 4 Eficiencia de Carguío.



Fuente: Dimensionamiento de Equipo – Marvin Castillo Zegarra

En el proyecto minero Queta – A, la granulometría de la grava aurífera es buena, razón por la cual se considera que el factor de llenado es.

$$\text{Promedio de factor de Carguío} = (75\% + 85\%) / 2$$

$$\text{Promedio de factor de Carguío} = 80\%$$

$$C_m = C_m^* \times DLL$$

Dónde:

C_m : Carga real. (Volumen de llenado por Volquete)

C_m* : Capacidad de carga.

DLL : Factor de carguío que depende de la granulometría

Para nuestro caso:

La capacidad de carga del camión Volvo es de 15 m³

En el proyecto minero Queta – A, la granulometría de la grava aurífera es buena, razón por la cual se considera que el factor de llenado es 80%

Reemplazando en la ecuación anterior:

$$C_m = (15 \text{ m}^3) \times (80\%)$$

$$C_m = 10.5 \text{ m}^3$$

Volumen de llenado por Volquete = $10.5 \text{ m}^3 \rightarrow$ Dato teórico

4.1.3. Cálculo del volumen de material que el Volquete transporta

En este Proyecto de Investigación se considera con el uso de un Volquete con capacidad de 15 m^3 que se están empleando y de los cuales vamos a calcular su eficiencia empírica y factor llenado.

4.1.3.1. Cálculo de eficiencia de factor de llenado al Volquete.

El cálculo de factor de llenado es con respecto al nivel del mar, el Proyecto de Investigación está ubicado en la altitud de 4,800 a 5,800 m. sobre el nivel del mar, lo cual indica que la eficiencia del motor es limitado por el tema de trabajo en altura.

$$\text{Capacidad} = 15 \text{ m}^3$$

$$\text{Carguío} = 10.5 \text{ m}^3 \rightarrow \text{es un dato teórico}$$

Para tal efecto se ha tomado el volumen que el Volquete transporta es un mínimo de $10.0 \text{ m}^3/\text{viaje}$, esto para poder llevar en práctica.

$$\text{Factor de llenado} = (10 \text{ m}^3 / 15 \text{ m}^3) * 100$$

$$\text{Factor de llenado} = 66.67\%$$

4.1.4. Cálculo de movimiento de grava aurífera.

En la siguiente tabla se calcula el movimiento de tierras para una unidad operativa, con una Excavadora Hidráulica (2.4 m^3), y seis Volquetes (15 m^3), el turno de 4 horas, 1 guardia de 2 turnos, por guardia (7 horas de trabajo neto), diseñado para el tipo de material

con densidad in-situ de 1.6 Ton/m³ hasta 2.25 Ton/m³, resultado de varias pruebas realizadas. (Central de Cooperativas Mineras Trapiche, 2011)

4.1.4.1. Factores para el movimiento de grava aurífera

Para el cálculo de movimiento de tierras se ha basado básicamente en las características de los equipos de Carguío y Transporte (Excavadora Hidráulica y Volquete). Cuyas características se vieron en la descripción del empleo de las maquinarias pesada.

Cuadro 10 Factores de Equipo y Mineral Unidad Minera Queta - A.

Factores (Movimiento De Grava Aurífera)	
Factor de carguío	80%
Factor de llenado de Volquete	66.67%
Factor de esponjamiento	30%
Numero de Volquetes/guardia	6 un.
Ley promedio	0.15 gr/m ³
Ciclos de Volquete/hora	2 ciclos/hora
Guardia programada	8 horas
Guardia neta trabajada	7 horas
Número de guardias	2 guardia/día
Nº de Shutes	3 un.
Densidad promedio	1.93.TM/m ³

La Ley Promedio tomo el valor que existe en el estudio de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Queta-A.

4.1.4.2. Cálculo de producción en hora (P.H.)

Para este cálculo se ha considerado el uso de dos volquetes, los resultados obtenidos son teóricos y el cálculo correspondiente es solamente de un frente de minado.

$P.H. = N^{\circ} \text{ de Volquetes} * \text{Ciclo/volq.} * \text{Factor de Llenad Volq.} * N^{\circ} \text{ de Chutes}$

$$P.H. = 6 * 2 * 10 * 3 = 360m^3/hr.$$

Cuadro 11 Cálculo de Movimiento de Gravas Auríferas por Hora.

Volquete (m ³)	N° De Volquete	Ciclo/Hora	N° De Chutes	Volumen m ³ /Hora
10	6	2	3	360

4.1.4.3. Cálculo de producción por guardia (P.G.)

El guardia de trabajo consiste de 8 horas de programación del cual se tiene la eficiencia de trabajo de 7:00 horas el cálculo es para un solo frente de minado.

$P.G. = N^{\circ} \text{ de volquetes} * \text{Ciclo/volq.} * \text{Factor de Llenad Volq.} * N^{\circ} \text{ de Chutes} * \text{hora neta}$

$$P.G. = 6 * 2 * 10 * 3 * 7 = 2520 m^3/gr.$$

Cuadro 12 Cálculo de Movimiento de Gravas Auríferas por Guardia.

Volquete (m ³)	N° De Volquete	Viaje Volq./Hora	N° De Chutes	Horas Neta/Guardia	Volumen m ³ /Guardia
10	6	2	3	7	2520

4.1.4.4. Cálculo de producción por día (P.D.)

La producción diaria está considerada de 2 turnos diarios en dos frentes de minado.

$P.D. = N^{\circ} \text{ de volquetes} * \text{Ciclo/volq.} * \text{Factor de Llenad Volq.} * N^{\circ} \text{ de Chutes} * \text{hora neta} * N^{\circ} \text{ de guardias}$

$$P.D. = 6 * 2 * 10 * 3 * 7 * 2 = 5040 m^3/día.$$

Cuadro 13 Cálculo de Movimiento de Gravass Auríferas por Día.

Volquete (m ³)	Nº De Volquete	Viaje Volq./Hora	Nº De Chutes	Horas/ Guardia	Nº De Guar./Día	Volumen m ³ /Día
10	6	2	3	7	2	5040

4.1.4.5. Cálculo de producción por semana (P.S.)

La producción semanal esta considera por 4 a 5 días hábiles por semana.

P.D. = Nº de volquetes * Ciclo/volq. * Factor de Llenad Volq. * Nº de Chutes * hora neta * Nº de guardias * Nº de días.

P.S. sin lameo = $6 * 2 * 10 * 3 * 7 * 3 * 5 = 25200 \text{ m}^3/\text{mes}$.

P.S. con lameo = $6 * 2 * 10 * 3 * 7 * 3 * 4 = 20160 \text{ m}^3/\text{mes}$.

Cuadro 14 Cálculo del Movimiento de Gravass Auríferas por Semana sin Lameo

Volquete (m ³)	Nº De Volq	Viaje Volq./Hora	Horas/ Guardia	Nº De Guardia/Día	Nº De Días	Volumen m ³ /Mes
10	6	2	7	2	5	25200

Cuadro 15 Cálculo de Movimiento de Gravass Auríferas por Semana con Lameo

Volquete (m ³)	Nº De Volq	Viaje Volq./Hora	Horas/ Guardia	Nº De Guardia/Día	Nº De Días	Volumen m ³ /Mes
10	6	2	7	2	4	20160

4.5.1. Datos estadísticos reales en práctica del movimiento de grava aurífera.

Como a modo de demostración, el siguiente cuadro es un control diario que se realizó en la Minera Queta – A. se ha hecho el cálculo con el Software Excel y tomando en cuenta la eficiencia de volquete que es como mínimo 10m³.

Cuadro 16 Cálculo de Movimiento de Gravas Auríferas por m³/semana datos de semana 17 y 18 del 2019.

FECHA	FACTOR DE LLENAD/VOL Q. 66.67%	CHUTE A				CHUTE B				CHUTE C				TOTAL Vol. m ³ /día
		PRIMERO		SEGUNDO		PRIMERO		SEGUNDO		PRIMERO		SEGUNDO		
		N° de Viajes m ³ /día volq.	N° de Vol. m ³ /día	N° de Viajes m ³ /día volq.	N° de Vol. m ³ /día	N° de Viajes m ³ /día volq.	N° de Vol. m ³ /día	N° de Viajes m ³ /día volq.	N° de Vol. m ³ /día	N° de Viajes m ³ /día volq.	N° de Vol. m ³ /día	N° de Viajes m ³ /día volq.	N° de Vol. m ³ /día	
SEMANA N° 17 DE TRABAJO CON LAMEO														
29-abr-19	10	82	820	85	850	82	820	84	840	82	820	82	820	5000
30-abr-19	10	83	830	83	830	85	850	83	830	85	850	85	850	5020
01-may-19	10	83	830	83	830	83	830	83	830	83	830	83	830	4980
02-may-19	10	82	820	82	820	82	820	82	820	82	820	82	820	4920
03-may-19	10	86	860	81	810	86	860	81	810	86	860	86	860	5060
06-may-19	10	82	820	82	820	82	820	82	820	82	820	82	820	4920
07-may-19	10	83	830	86	860	83	830	83	830	83	830	83	830	5010
08-may-19	10	84	840	83	830	83	830	83	830	83	830	83	830	4990
09-may-19	10	82	820	82	820	82	820	82	820	82	820	82	820	4920
10-may-19	10	82	820	82	820	82	820	82	820	82	820	82	820	4920
												TOTAL	19920	
												L		
SEMANA N° 18 DE TRABAJO SIN LAMEO														
06-may-19	10	86	860	81	810	86	860	81	810	86	860	86	860	5060
07-may-19	10	82	820	82	820	82	820	82	820	82	820	82	820	4920
08-may-19	10	83	830	86	860	83	830	83	830	83	830	83	830	5010
09-may-19	10	84	840	83	830	83	830	83	830	83	830	83	830	4990
10-may-19	10	82	820	82	820	82	820	82	820	82	820	82	820	4920
												TOTAL	24900	
												L		

El movimiento de la Grava Aurífera en la semana 17 de fecha del 29 de Abril al 03 de Mayo en el cual si se realiza labores de lameo fue 19920 m³ y en la siguiente semana del 06 al 10 de Mayo donde no se realizó labores de lameo fue de 24 900 m³

Con todos estos resultados tenemos que la producción del concesionario no iguala ni sobrepasa al mínimo establecido por la ley que es 3,000 m³/día. Según los estudios efectuados en la zona, tenemos las siguientes características del material a minar. Los finos son los que pasaran la clasificación en la tolva de lavado y concentración, los mismos que son transportados a la zona de deposición de finos. En el mismo lugar se realiza el lavado de las alfombras de la canaleta para obtener la arena negra. Esta arena negra es llevada al área industrial donde será tratada por amalgamación.

4.2. ESTIMADO DE PRODUCCIÓN DEL ORO

La Unidad Minera Queta – A, actualmente se encuentra operando con dos frentes de minado, cada una con 02 guardias de 2 turnos y un turno de 4 horas por día, teniendo en total 3 Shutes y utilizando maquinaria pesada; 6 Volquetes, 2 Excavadora Hidráulica, 3 Cargador Frontal y Bombas para lodos y agua por frente de minado. Se ha realizado movimiento de mineral en un volumen de 19920 m³/semana a 24900 m³/semana con una ley de 0.15 gr/m³.

$$\text{P.S. Au (Teórico)} = \text{producción semanal} * \text{ley Au}$$

$$\text{P.S. Au (Teórico)} = 22\,410 \text{ m}^3/\text{semana} * 0.15\text{gr/m}^3 * = 3361.5 \text{ gr/semana} \rightarrow \text{Dato}$$

Teórico

4.2.1. Cálculo de factor de recuperación del oro

Los datos de recuperación del oro son controlados por el departamento de planta y producción, en el cual está encargado un especialista en el área de recuperación metalúrgica y esos datos los tenemos presente de acuerdo a la recuperación diario que se ha tenido en el mes de marzo del presente año.

P.S. Au (Teórico) = $22\ 410\ m^3/semana * 0.15gr/m^3 * = 3361.5\ gr/semana \rightarrow$ Dato Teórico

P.S. Au (Práctico) = $2\ 471.08\ gr/semana \rightarrow$ Reporte de liquidación semanal (11 de mayo del 2019)

Regla de tres simple.

$$\begin{array}{ccc} 3\ 361.5\ gr/semana & \xrightarrow{\quad} & 100\% \\ 2\ 471.08\ gr/semana & \xrightarrow{\quad} & X \end{array}$$

$$X = (2\ 471.08\ gr/semana * 100\%) / 3\ 361.5\ gr/semana = 73.51\ \%$$

$$\text{Factor de recuperación} = 73.51\ \%$$

4.2.2. Datos estadísticos reales de producción aurífera

Como a modo de demostración, el siguiente cuadro es tomado como control diario que se realiza en la Unidad Minera Queta – A., estos datos son directamente entregados por el encargado de la plata gravimétrica. Se ha hecho el cálculo con el Software Excel.

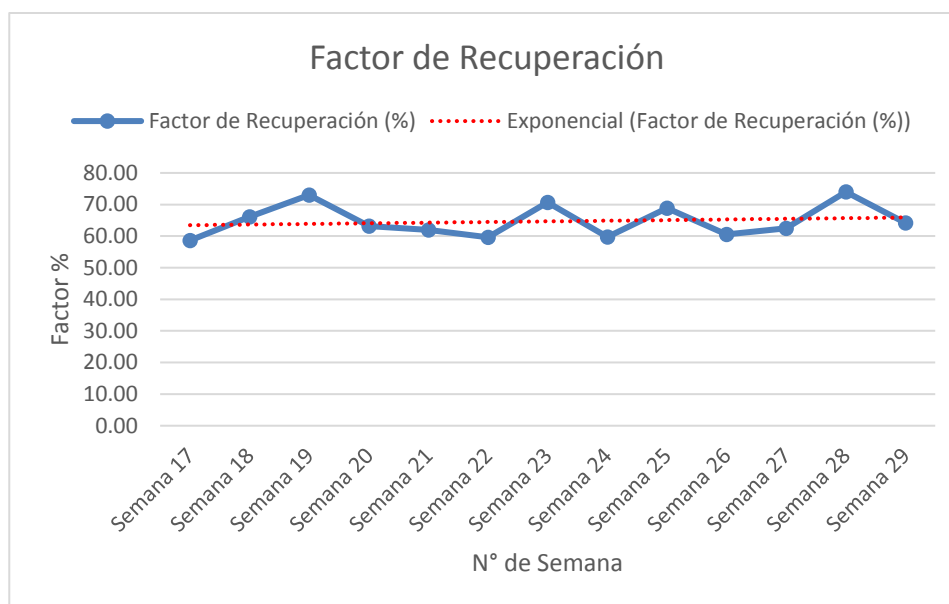
Cuadro 17 Factor de Recuperación Datos de Mayo a Julio del 2019

Semanas	Total Vol. m ³ /Semana	Ley gr./m ³	Producción Oro gr/día - Teórico	Producción Oro gr/día - Real	Factor De Recuperación (%)
Semana 17	19920	0.15	2988.00	1752.16	58.64
Semana 18	24900	0.15	3735.00	2471.08	66.16
Semana 19	25040	0.15	3756.00	2742.26	73.01
Semana 20	19900	0.15	2985.00	1886.52	63.20
Semana 21	24870	0.15	3730.50	2312.16	61.98
Semana 22	25010	0.15	3751.50	2237.39	59.64
Semana 23	19990	0.15	2998.50	2120.24	70.71
Semana 24	24094	0.15	3614.10	2157.62	59.70
Semana 25	24810	0.15	3721.50	2560.76	68.81
Semana 26	19860	0.15	2979.00	1804.68	60.58
Semana 27	24910	0.15	3736.50	2335.69	62.51
Semana 28	24830	0.15	3724.50	2756.13	74.00
Semana 29	19880	0.15	2982.00	1915.04	64.22
TOTAL	298014		44702.1	29051.73	

FUENTE: Mina – Control mensual

La recuperación metalúrgica del oro es 29 kilos con 51.73 gr del 29 de abril al 27 de Julio del 2019

Grafico 5 Curva de Recuperación Metalúrgica del Oro Mayo a Julio 2019



4.2.3. Promedio mensual de factor de recuperación del oro.

Según los cálculos obtenidos se ha tenido.

Producción de oro dato teórico = 44 702.10 gr/meses de mayo a julio

Producción de oro real – práctico = 29 051.73 gr/ meses de mayo a julio

Promedio en los meses mayo a julio la recuperación metalúrgica = $(29\ 051.73 / 44\ 702.10) * 100 = 64.98 \%$

Promedio en los meses mayo a julio la recuperación metalúrgica = 64.98 %.

Dependiendo de la ley del mineral; si esta ley aumenta la producción también aumentará y si la ley disminuye la producción aurífera bajará.

- Promedio de recuperación semanal del oro (Teórico) = 44 702.10 gr. /13 semanas = 3 438.62 gr/semana.

- Promedio de recuperación semanal del oro (Práctico) = 29.051.73 gr. / 13 semanas = 2 234.75 gr/semana.

4.3. COSTOS INTERVINIENTES EN LA PRODUCCIÓN AURÍFERA

4.3.1. Costos Directos.

Se considera como costo directo, a todo aquello que directamente se gasta en la operación de mina y planta gravimétrica; dentro de ello se puede mencionar el costo de los alquileres de las maquinarias para remoción, Transporte, personales directos que trabajan en la mina y planta gravimétrica.

Para el cálculo de los costos unitarios para la unidad de producción, se considera la producción diaria de 5040m³. Empleando el uso de los un frente de operación que se tiene, el costo unitario total es muy importante porque se cotejará con los ingresos o rentas por la misma unidad (m³), lo que nos permite establecer el cut-off de operación.

4.3.1.1. Costos directos alquiler de maquinarias.

Vamos a definir el empleo de las maquinarias y los costos unitarias de cada una ellas. En el cuadro se considera las maquinarias alquiladas.

Cuadro 18 Costos Unitarios Total del Alquiler de Maquinaria 2019

Equipo	Cantidad	N° de horas de May - Jul	Pago en soles por hora	Soles / May - Jul
Excavadora	1	1050	S/ 290.00	S/ 304,500.00
Cargador Frontal	3	3000	S/ 190.00	S/ 570,000.00
Volquetes	6	6000	S/ 90.00	S/ 540,000.00
Bombas	6	6945	S/ 10.00	S/ 69,450.00
Petróleo de Bombas (GL.)		5170	S/ 12.10	S/ 62,557.00
TOTAL				S/ 1,546,507.00

El costo total en Alquiler de Maquinaria es de Mayo a Julio es de S/ 1, 546,507.00 acá se incluye el consumo de combustible generado por las bombas en Operación.

4.3.1.2. Costos Directos de personales en mina.

Vamos a definir el empleo de las maquinarias y los costos unitarias de cada una ellas. En el cuadro se considera las maquinarias alquiladas.

Cuadro 19 Costo Unitario Total del Personal de Mayo a Julio del 2019

Personal	Cantidad	C.U./ Mes	N° De Meses	Total
Superintendente	1	S/ 6,000.00	3	S/ 18,000.00
Ing. de Minas	2	S/ 4,000.00	3	S/ 24,000.00
Ing. Ambiental	1	S/ 4,000.00	3	S/ 12,000.00
Ing. Practicante	2	S/ 2,000.00	3	S/ 12,000.00
Obreros	30	S/ 1,400.00	3	S/ 126,000.00
TOTAL				S/ 192,000.00

FUENTE: Planilla de pago mina

El personal Operador de Excavadora Hidráulica, Volquetes, Cargador Frontal está considerado en el alquiler de la maquinaria. Al igual que el personal Capataz que son un total de 4 personas que vienen siendo conformado por la comunidad y socios de la Unidad Minera Queta – A los cuales no reciben pago alguno.

4.3.2. Costos Indirectos.

En el presente Proyecto de Investigación se considera como costo indirecto, tales como; mano de obra adicional, es decir salarios que gozan otros obreros que no intervienen directamente en el proceso productivo; los sueldos de profesionales y técnicos, la adquisición de los materiales adicionales que se consumen, gastos de administración, Etc.

Cuadro 20 Costos Indirectos (Personal Adicional)

Personal	Cant.	C.U./ Mes	N° De Meses	Total
Ing. Residente	1	S/ 4,000.00	3	S/ 12,000.00
Administrador	1	S/ 3,000.00	3	S/ 9,000.00
Contador	1	S/ 4,000.00	3	S/ 12,000.00
Mecánico	1	S/ 2,500.00	3	S/ 7,500.00
Guardianes	4	S/ 1,875.00	3	S/ 22,500.00
Cocinero	1	S/ 2,000.00	3	S/ 6,000.00
Ayudante de Cocina	2	S/ 1,500.00	3	S/ 9,000.00
Otros	1	S/ 5,000.00	3	S/ 15,000.00
TOTAL				S/ 93,000.00

4.4. ESTIMACIÓN DE RENTABILIDAD.

Una vez tenido todos los resultados de los cálculos establecidos en el presente Proyecto de Investigación de “Incremento De La Rentabilidad Económica Mediante El Modelo De Comercio Justo Del Oro En La Unidad Minera Queta – A – CENCOMIT LTDA Puno – 2019.”. Se ha obtenido los siguientes resultados.

4.4.1. Rentabilidad Obtenida Mediante el Mercado Local.

4.4.1.1. Ingreso en Soles en el Mercado Local

Como hemos visto anteriormente, la producción se considera de manera semanal; en el cuadro siguiente podemos observar la producción convertida a nuevos soles,

teniendo en consideración el valor del oro en el mercado, este valor es fluctuante dependiendo de parámetros internacionales.

Cuadro 21 Ingreso Total de Venta en el Mercado Local

N° De Semanas	Producción Oro gr/Semana	Precio Del Au Mercado Local (Soles/gr.)	Total Soles/ Semana
Semana 17	1752.16	S/ 113.17	S/ 198,296.35
Semana 18	2471.08	S/ 113.82	S/ 281,254.17
Semana 19	2742.26	S/ 113.05	S/ 310,007.56
Semana 20	1886.52	S/ 113.71	S/ 214,520.49
Semana 21	2312.16	S/ 115.51	S/ 267,076.26
Semana 22	2237.39	S/ 118.61	S/ 265,371.58
Semana 23	2120.24	S/ 118.71	S/ 251,701.32
Semana 24	2157.62	S/ 123.84	S/ 267,197.05
Semana 25	2560.76	S/ 124.72	S/ 319,366.38
Semana 26	1804.68	S/ 123.78	S/ 223,377.58
Semana 27	2335.69	S/ 125.31	S/ 292,680.97
Semana 28	2756.13	S/ 126.14	S/ 347,659.42
Semana 29	1915.04	S/ 125.55	S/ 240,428.24
TOTAL			S/ 3,478,937.37

La cotización del precio del oro se realizó semanalmente en el mercado de Juliaca es así que podemos tener un precio promedio de los meses de Mayo a Julio de 119.69 Nuevo Soles/gramo.

Total soles Enero a Julio = \sum Todos los ingresos por semana de Mayo a Julio

Total soles Enero a Julio = 3, 478,937.37 Nuevos Soles

4.4.1.2. Utilidades Obtenidas en el Mercado Local.

Cuadro 22 Utilidades en el Mercado Local

DESCRIPCION		IMPORTE
Ingreso en soles de May - Jul	S/	3,477,065.17
Costo directo	S/	1,738,507.00
Costo indirecto	S/	93,000.00
I.G.V. 18 %	S/	625,871.73
Impuesto a la Renta 2 %	S/	69,541.30
Utilidad neta May - Jul	S/	950,145.14

La utilidad Neta mediante el Mercado Local es S/ 950,145.14 Nuevos Soles.

4.4.2. Rentabilidad Obtenida Mediante el Comercio Justo.**4.4.2.1. Ingreso en Soles por el Comercio Justo**

Cuadro 23 Total de Venta por el Comercio Justo

N° De Semanas	Producción Oro gr/Semana	Precio Del Au En El Comercio Justo gr/Soles	Total Soles / Semana
Semana 17	1752.16	130.68	S/ 228,967.31
Semana 18	2471.08	131.70	S/ 325,441.31
Semana 19	2742.26	131.09	S/ 359,472.01
Semana 20	1886.52	131.39	S/ 247,875.99
Semana 21	2312.16	132.52	S/ 306,405.40
Semana 22	2237.39	136.61	S/ 305,655.26
Semana 23	2120.24	138.15	S/ 292,904.93

N° De Semanas	Producción Oro gr/Semana	Precio Del Au En El Comercio Justo gr/Soles	Total Soles / Semana
Semana 24	2157.62	143.78	S/ 310,212.18
Semana 25	2560.76	144.29	S/ 369,484.92
Semana 26	1804.68	144.49	S/ 260,760.91
Semana 27	2335.69	144.59	S/ 337,726.14
Semana 28	2756.13	145.72	S/ 401,622.20
Semana 29	1915.04	145.11	S/ 277,883.14
TOTAL			S/ 4,024,411.69

La venta mediante el Comercio Justo en donde el precio del Oro es fijado por la LBMA en donde se debe de contener al menos un 95 % de pureza en la cual de los meses de Mayo a Julio obtenemos.

Precio del Oro en Mayo 2019

Datos de The London Bullion Market, LBMA:

El precio del oro terminó el mes de mayo 2019 con una ganancia de unos + 13,75 dólares, es decir un + 1,07%, al cerrar el mes en 1.295,55 dólares por onza.

Apertura 01.05.2019: 1.281,80 USD; y cierre 31.05.2019: 1.295,55 USD.

Máximo mensual en mayo 2019 = 1.299,10 dólares la onza de oro el 15.05.2019.

Precio del Oro en Junio 2019

Datos de The London Bullion Market, LBMA:

El precio del oro terminó el mes de junio 2019 con una ganancia de unos + 95,05 dólares, es decir un + 7,23%, al cerrar el mes en 1.409,00 dólares por onza.

Apertura 03.06.2019: 1.313,95 USD; y cierre 28.06.2019: 1.409,00 USD.

Máximo mensual en junio 2019 = 1.431,40 dólares la onza de oro el 25.06.2019

Precio del Oro en Julio 2019

Datos de The London Bullion Market, LBMA:

El precio del oro terminó el mes de julio 2019 con una ganancia de unos + 37,50 dólares, es decir un + 2,70%, al cerrar el mes en 1.427,55 dólares por onza.

Apertura 01.07.2019: 1.390,05 USD; y cierre 31.07.2019: 1.427,55 USD.

Máximo mensual en julio 2019 = 1.439,70 dólares la onza de oro el 19.07.2019

Se ha obtenido un total por el ingreso de la venta en soles de 4, 024,411.69 Nuevos Soles.

4.4.2.2. Utilidades Obtenidas por el Comercio Justo.

Cuadro 24 Utilidades por el Comercio Justo

DESCRIPCION		IMPORTE
Ingreso en soles de May - Jul	S/	4,024,411.69
Costo directo	S/	1,738,507.00
Costo indirecto	S/	93,000.00
I.G.V. 18 %	S/	724,394.10
Impuesto a la Renta 2 %	S/	80,488.23
Utilidad neta May - Jul	S/	1,388,022.35

La utilidad neta mediante el comercio Justo en el año del 2019 de los meses de Mayo a Julio es de **1, 388,022.35** Nuevos Soles.

Añadiéndose el valor de la Prima Fairtrade para el oro que es de \$2 000.00 por kilo de peso entregado.

A soles con un tipo de cambio promedio de \$1 = S/. 3.30, entonces en soles la Prima Fairtrade es de S/. 6 600 Nuevos Soles.

Cuadro 25 Valorización de la Prima Fairtrade.

TOTAL DE ORO PRODUCIDO DE ENE – JUL DEL 2019	PRIMA FAIRTRADE S/ 6 600 / KILO	UTILIDAD POR PRIMA FAIRTRADE ENERO - JULIO
68147.05 (29 kilos con 51.73 gramos)	S/. 6 600.00	S/. 191 400.00

Ganancia total comercializando con comercio Justo es de:

Rentabilidad Total = Utilidad Neta + Prima Fairtrade

Rentabilidad Total = S/ 1, 388,022.35 + S/. 191 400.00

Rentabilidad Total = S/ 1,579 422.35 Nuevos Soles

4.5. CONTRASTACIÓN

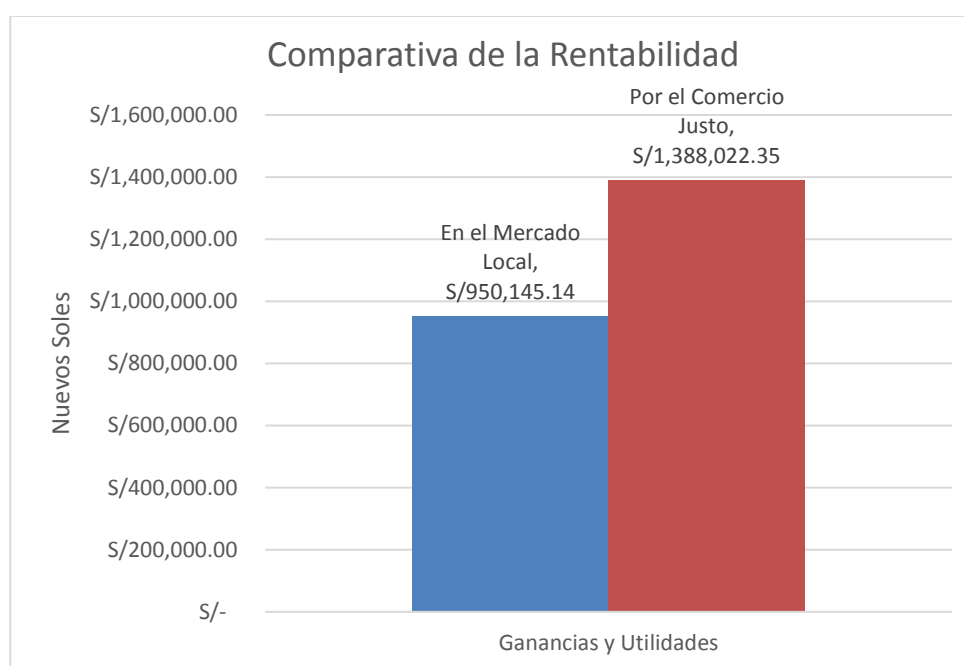
De acuerdo a los resultados logrados, haciendo la comparación de la rentabilidad mediante el comercio local y la rentabilidad mediante el comercio justo en la Unidad Minera Queta – A. en los meses de Mayo a Julio del 2019, con los resultados obtenidos de la optimización del precio del oro mediante el modelo de comercio justo en la Unidad Minera Queta – A.

Se tienen todos los datos calculados de la rentabilidad económica sin el modelo de comercio justo y la rentabilidad económica con el modelo de comercio justo y al siguiente cuadro se presenta los datos comparativos con la diferencia correspondiente.

Cuadro 26 Cuadro de Comparación de Rentabilidad.

Ítem	En El Mercado Local	Por El Comercio Justo	Diferencia
Precio Promedio del Au (gr/soles)	S/. 119.69	S/. 138.47	S/. 18.78
Ganancias y Utilidades	S/ 950,145.14	S/ 1,388,022.35	S/ 437,877.21
Porcentajes	68.45 %	100 %	31.55 %

Grafico 6 Comparativa de la Rentabilidad entre ambos modelos de Mercado para el Oro



La utilidad neta por la comercialización del oro de enero a julio del 2019, en el mercado local ascendió a 950,145.14 Nuevos Soles. Y la utilidad neta en el mismo periodo mediante el comercio Justo ascendió a 1, 388,022.35 Nuevos Soles. De este último monto le correspondió el 50 %, 694,011.18 nuevos soles a la comunidad y por

ende a los trabajadores que conforman la misma, y el otro 50 %, 694,011.18 a la empresa CENCOMIT LTDA, propietaria de la Unidad Minera Queta – A. Teniendo los trabajadores un incremento en sus ingresos del orden del 46%. Y por ende han mejorado sus condiciones de trabajo.

CONCLUSIONES

La producción obtenida en el periodo fue de 29051.73 gr. de oro, con un promedio de recuperación metalúrgica del 64.86 %, siendo el ingreso por la comercialización en el mercado local (Juliaca), la cantidad de S/. 950 145.14 después de deducir los gastos, y al comercializar el oro mediante el comercio justo de Fairtrade, entidad que desarrolla sus actividades con la minería artesanal y en pequeña escala (MAPE). Se logra obtener un ingreso de S/. 1 388 022.35, después de deducir los gastos; lográndose incrementar la rentabilidad económica de la unidad minera en un 31.55 %.

De los mayores ingresos por la comercialización del oro, le correspondió el 50%, 694,011.18 nuevos soles a la comunidad y por ende a los trabajadores que conforman la misma, con un incremento del 46 % en sus ingresos, dando lugar a mejorar las condiciones de vida y de trabajo.

RECOMENDACIONES

Poder realizar investigaciones de los impactos que se obtiene de la comercialización mediante el comercio justo en el mediano plazo, Y realizar el seguimiento a las condiciones y requisitos estipulados por la organización Fairtrade, Ya que al tener mayores ingresos en el futuro cercano por el incremento del precio del oro en los mercados internacionales, hacen que se puedan obtener mayores ingresos económicos para la empresa.

Que los impactos en las mejoras de las condiciones de salud, educación y en especial en el aspecto social, cultural y de la población de influencia directa, se puedan demostrar en el mediano y largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

- Alianza Por La Minería Responsable. (2014). *Estándar Fairmined Para Oro De Minería Artesanal Y De Pequeña Escala, Incluyendo Metales Preciosos Asociados*.
- Alianza Por La Minería Responsable. (2015). *Proceso Y Plazos De Certificación De Minería Justa Fairmined De Omape* (Vol. 1).
- Bernal, C. A. (2010). Metodología De La Investigación. En O. Fernández (Ed.), *Revista Técnica* (Vol. 3).
- Cabanillas, Y. (2012). *El Modelo De Comercio Justo, Y La Calidad De Vida De Los Agricultores De La Red De Organizaciones Productivas Agropecuarias (Reopa) – Paijan – La Libertad 2012*. Universidad Nacional De Trujillo.
- Cáceres, R. A. (2016). *Influencia De La Aplicación Del Modelo Comercio Justo En El Desarrollo De La Asociación Central De Artesanas Y Artesanos Tradicionales Del Sur Andino “Inkakunaq Ruwaynin”, Cusco, Periodo 2004-2016*. Universidad Católica De Santa María.
- Central De Cooperativas Mineras Trapiche. (2011). *Declaración De Impacto Ambiental Del Proyecto Queta-A*. Puno.
- González, A. E. (2011). *Comercio Justo : Expresiones Locales De Un Concepto Global . Escenarios De Guadalajara Y San Cristóbal De Las Casas* . Universidad De Guadalajara.
- Herrera, G. D., & Orrego, L. E. (2016). *Beneficios, Limitaciones Y Formas De Articulación Entre Productores Artesanales Y Empresas Exportadoras En Cadenas Productivas De Comercio Justo En El Sector Artesanal. Estudio De Caso Sobre Dos*

- Cadenas Productivas En Lima* (Pontificia Universidad Católica Del Perú).
Recuperado De
[Http://Tesis.Pucp.Edu.Pe/Repositorio/Bitstream/Handle/123456789/9625/Avila_Guerra_Mendoza_La_Rotacion_Laboral_No_Deseada_Causas_Y_Consecuencias_En_Organizaciones_Empresariales.Pdf?Sequence=1](http://Tesis.Pucp.Edu.Pe/Repositorio/Bitstream/Handle/123456789/9625/Avila_Guerra_Mendoza_La_Rotacion_Laboral_No_Deseada_Causas_Y_Consecuencias_En_Organizaciones_Empresariales.Pdf?Sequence=1)
- Mincetur. (2014). Perú Se Posiciona Como Principal Proveedor De Oro De Comercio Justo En El Mundo. *Boletín* 29, P. 1. Recuperado De
[Https://Www.Mincetur.Gob.Pe/Wp-Content/Uploads/Documentos/Comunicaciones/Boletines_Ocex/Ocex_Londres/Londres_Boletin29.Html](https://Www.Mincetur.Gob.Pe/Wp-Content/Uploads/Documentos/Comunicaciones/Boletines_Ocex/Ocex_Londres/Londres_Boletin29.Html)
- Pacompia, E. (2015). *Análisis De Las Principales Variables Macroeconómicas Que Influyen En La Exportación Del Oro En El Perú, Periodo 2000 - 2015* (Universidad Nacional Del Altiplano). Recuperado De
[Http://Tesis.Unap.Edu.Pe/Handle/Unap/7378](http://Tesis.Unap.Edu.Pe/Handle/Unap/7378)
- Quispe, M. (2018). *Aplicación Del Fairtrade Por La Empresa Exportadora De Artesanía Textil De La Región Puno: Caso Inti Alpaca E.I.R.L. - Perú*. Universidad Nacional Del Altiplano.
- Salas, C., & Garzón, M. (2013). La Noción De Calidad De Vida Y Su Medición. *Ces Salud Publica*, 4(1), 36-46.

ANEXOS

ANEXO I.

ANEXO II

ANEXO III

ANEXO IV

ANEXO V

ANEXO VI

ANEXO VII