



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS CON MENCIÓN EN
LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

“TRABAJO DE TITULACIÓN ESPECIAL”

PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE
EMPRESAS CON MENCIÓN EN LOGÍSTICA Y TRANSPORTE.

“VIABILIDAD DE UNA PLANTA DE FLOTACIÓN PARA LA
OPERACIÓN MINERA EN EL CANTÓN CHILLANES”

AUTOR: JORGE ABEL CAZORLA CAICEDO.

TUTOR: CPA. ERIKA QUIÑONEZ, MGS.

Guayaquil - Ecuador

Julio - 2016

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA		
FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN ESPECIAL		
TÍTULO “ Viabilidad de una Planta de Flotación para la Operación Minera en el Cantón Chillanes”		
AUTOR: Jorge Abel Cazorla Caicedo	REVISORES: Ing. Marcos Navarrete, Mgs.	
INSTITUCIÓN: Universidad de Guayaquil	FACULTAD: Ciencias Administrativas	
CARRERA: Maestría en Administración de Empresas		
FECHA DE PUBLICACIÓN: Agosto 03 de 2016	N° DE PÁGS.: 46	
ÁREA TEMÁTICA: Logística y Transporte		
PALABRAS CLAVES: Titular de derecho minero, logística minera, planta de procesamiento metalúrgico, concentrado mineral, flotación.		
RESUMEN: El presente trabajo de investigación servirá para conocer el impacto logístico que ocasionaría la implantación de una planta de procesamiento metalúrgico por flotación en el sector de Santa Rosa de Agua Clara del cantón Chillanes, provincia de Bolívar. Con ayuda de la encuesta y de la entrevista, se pudo obtener información relevante sobre los procesos que inciden en los costos logísticos y de las ventajas que los titulares de derecho minero ven en la instauración de la planta de procesamiento metalúrgico por flotación, pues los análisis económicos y financieros lo confirman, el mercado objetivo son los titulares de derecho minero, lo mismos que tienen gran aceptación por la planta de procesamiento por flotación, por los beneficios logísticos que representa, pues traería ventajas y mejoras como la reducción considerable de los viajes provinciales, se mejoraría la seguridad del material pues el control se lo realizaría de forma local, adicional que la seguridad de choferes y ayudantes también mejoraría al realizar solamente viajes locales de tramo corto y con vigilancia permanente.		
N° DE REGISTRO(en base de datos):	N° DE CLASIFICACIÓN: N°	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		
ADJUNTO PDF	☒ SI	☐ NO
CONTACTO CON AUTOR: Jorge Abel Cazorla Caicedo	Teléfono: 0987591572	E-mail: minejacc@hotmail.com
CONTACTO DE LA INSTITUCIÓN	Nombre:	
	Teléfono:	

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del estudiante Jorge Abel Cazorla Caicedo, del Programa de Maestría/Especialidad Logística y Transporte, nombrado por el Decano de la Facultad de Ciencias Administrativas. CERTIFICO: que el estudio de caso del trabajo de titulación especial, titulado “ Viabilidad de una Planta de Flotación para la Operación Minera en el Cantón Chillanes”, en opción al grado académico de Magíster en Logística y Transporte, cumple con los requisitos académicos, científicos y formales que establece el Reglamento aprobado para tal efecto.

Atentamente

CPA Erika Sonia Quiñonez Alvarado, Mgs.

TUTOR

Guayaquil, julio 29 de 2016.

Recibidos (15) - vicentebe X [Urkund] 5% de similitud X D21325795 - C Quiñonez X Enviar documentos - URK X Google X Vicente

https://secure.orkund.com/view/21016995-624253-935862#BcExDoAgEATAv1y9MSxwcPAVQ2GIGgppK11/d+aVZ0nd6UCCHgxbBVMYAYI

Aplicaciones Banca Virtual Canales Google Importado desde Fire Katharin Salazar Academicos El Verificador de plag Bases Especializadas Traductor de Google Otros marcadores

URKUND

Documento: C Quiñonez-viabilidad de una planta de flotación para la operación minera en el cantón chillanes.docx (D21325795)

Presentado: 2016-08-05 18:38 (-05:00)

Recibido: coproyinn.jvs@analysis.orkund.com

Mensaje: (TM-POSTG-FCA-UG-2016) [Mostrar el mensaje completo](#)

2% de esta aprox. 21 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 5 fuentes.

Lista de fuentes Bloques

Categoría	Enlace/nombre de archivo
	T Chan-impacto de la industria manufacturera de peluches frente a la sustitución de importaci...
	F Espinoza-análisis del proceso de importaciones con la aplicación del sistema ecu apass.docx
	http://luisalzas.com/2011/06/01/nueva-ley-de-transito-limites-de-velocidad-informacion-de-i...
	EXPLOTACIÓN MINERA.docx
	http://www.revistalogistec.com/index.php/supply-chain-management/145-distribuciontexto/...

100% #13 Activo

a través de la encuesta, la misma que fue aplicada a los

titulares de derecho minero en el cantón Chillanes, sector de Santa Rosa de Agua Clara, a los transportistas del material que es sacado de las minas y que es llevado para el proceso metalúrgico, y a los ciudadanos del cantón, esto con la finalidad de poder conocer su punto de vista en base a la situación de la minería en la zona, sus necesidades logísticas, y lo que piensa la población referente a implementar una planta de procesamiento metalúrgico por flotación. Tabla 22 Género Género

OPINIÓN

VARIACIÓN Masculino 88% Femenino 12% TOTAL 100% Nota. Resultado de la encuesta Figura 11: Género Representación gráfica en porcentajes de los titulares de concesiones mineras en el cantón Chillanes De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede apreciar que el 88% de los titulares mineros son varones, denotando que aún en el sector de la minería predomina la titularización del género masculino. Tabla 33 Indique usted qué tipo de labor minera practica Indique usted qué tipo de labor minera practica

OPINIÓN

VARIACIÓN Pequeña Minería 25% Minería artesanal 75% TOTAL 100% Nota. Resultado de la encuesta Figura 22: Representación gráfica en porcentajes de la calificación de los titulares de derecho minero

Archivo de registro Urkund: Instituto Vicente Salazar / F Espinoza-análisis del proceso de importacion... 100%

No se pueden mostrar el contenido del documento de origen!

Posibles razones:

1. El documento se guarda en la sección URKUND Partner y aparece como inaccesible. Si usted no posee este libro, tiene que comprarlo por medio del proveedor.
2. El autor ha eximido el documento como fuente visible en el Archivo URKUND.

Remite y receptor de información está disponible con solo pasar el puntero del ratón sobre el nombre de la fuente anterior.

Jorge Abel Cazorla ...docx TESIS NUEVA comp...docx

Mostrar todas las descargas...

19:22 5/8/2016

Para fines academicos, **CERTIFICO** que el trabajo de titulación “**VIABILIDAD DE UNA PLANTA DE FLOTACIÓN PARA LA OPERACIÓN MINERA EN EL CANTÓN CHILLANES**” perteneciente al estudiante, **JORGE ABEL CAZORLA CAICEDO**, tiene 2 % de similitud según el informe del **SISTEMA DE COINCIDENCIAS URKUND**.

CPA ERIKA QUIÑONEZ ALVARADO, MGS.
TUTOR.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación, a Dios sobre todo, pues Él ha sido la fuerza que me impulsó para iniciar y culminar esta nueva meta de estudio, cuyo objetivo es encontrar la vida correcta, edificante y ecuánime para ejercer mi profesión con un alto grado de conciencia humana y vocación.

A mis padres, que con su ejemplo de tenacidad, dedicación y trabajo, infundieron en mi ser, éstos y cada uno de los valores humanos que serán mi fuerza interior para vencer cada infortunio y desventura que me depare la vida.

A mi novia Cinthia, que apropiándose de mis retos y aspiraciones, se convirtió en la inefable amiga, que ha sobrellevado con decisión cada preocupación y desaliento, para que mis propósitos de superación estudiantil no se conviertan en la flaqueza de una desidia.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi tutora **CPA Erika Sonia Quiñonez Alvarado, Mgs**, quién mejor que ella para enseñarme el camino correcto que debí transitar en pos de este gran objetivo. Sus conocimientos, paciencia y estricta orientación, los considero la forma fraterna de educar.

Gracias por sus consejos: fueron productivos y adecuados, me ayudaron a concluir esta etapa de formación profesional, al igual que su eficiencia docente, fue el sendero por el que firme y perseverante recorreré en mi próspera carrera.

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este trabajo de titulación especial, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL”

Ing. Jorge Abel Cazorla Caicedo

ABREVIATURAS

ARCH	Agencia de Regulación y Control Carburífero.....	35
ARCOM	Agencia de Regulación y Control Minero.	35
FF.AA	Fuerzas Armadas.	35
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado.....	4
MAE	Ministerio del Ambiente	35
SENAGUA	Secretaría Nacional del Agua.	35
SRI	Servicio de Rentas Internas.	35

Tabla de Contenido.

Introducción	1
Capítulo 1.....	4
Marco teórico.....	4
1.1 Teorías generales	4
1.2 Teorías sustantivas.....	6
1.3 Referentes empíricos.	9
Capítulo 2.....	11
Marco Metodológico.....	11
2.1 Metodología.....	11
2.2 Métodos.	12
2.3 Hipótesis	12
2.4 Universo y Muestra.	12
2.5 Operacionalización de las Variables.....	13
2.6 Gestión de Datos.....	15
2.7 Criterios éticos de la investigación.....	15
Capítulo 3.....	16
Resultados.....	16
3.1 Antecedentes de la unidad de análisis o población.....	16
3.2 Diagnóstico o estudio de campo.....	16
3.3 Análisis de la encuesta.....	25
Capítulo 4.....	26
Discusión	26
4.1 Contrastación empírica.....	26
4.2 Limitaciones	28
4.3 Líneas de Investigación.....	29
Capítulo 5.....	30
Propuesta.....	30
5.1 Conclusiones y Recomendaciones.	33
Bibliografía	37
Apéndice A.- Árbol de problemas.....	39
Apéndice B.- Encuesta a los concesionarios mineros	40
Apéndice C.- Procesamiento Metalúrgico por Flotación	41

Apéndice D.- Ubicación geográfica y distancia entre los cantones Chillanes y Portovelo	42
Apéndice E.- Guía de Observación	43
Apéndice F.- Formato de entrevista	44
Apéndice G.- Ubicación de titulares mineros en la población del cantón Chillanes.....	45
Apéndice H.- Detalle de Ingresos y Gastos proyectados.....	46
Apéndice I.- Cálculo del costo por tonelada procesada.....	46

Índice de Tablas.

Tabla 1 Operacionalización de las variables.....	14
Tabla 2 Género.....	17
Tabla 3 Indique usted qué tipo de labor minera práctica	18
Tabla 4 Podría indicarnos si el material que es extraído de la mina es transportado a alguna planta de procesamiento metalúrgico.....	19
Tabla 5 Si su respuesta anterior es afirmativa, indique si la planta de procesamiento se encuentra ubicada en.....	20
Tabla 6 En caso de ser otra provincia, ¿A usted le beneficiaría que su mineral sea procesado metalúrgicamente en su localidad?	21
Tabla 7 Al estar la planta de procesamiento de mineral en su localidad, ¿considera usted que mejoraran los costos logísticos de transporte, costo de procesamiento de material y gastos varios?	22
Tabla 8 Si ahorra por concepto de fletes al ser locales y no provinciales, mejoraría su liquidez operativa, y le permitiría procesar el material extraído con más frecuencia, pudiendo cancelar 100 dólares por concepto procesamiento por tonelada de material incluido el transporte	23
Tabla 9. Usted considera que la implementación de una planta de tratamiento minero por flotación en el sector, incidiría directamente al desarrollo socioeconómico de la zona?	24
Tabla 10 Balance General Proyectado	30
Tabla 11 Estado de Pérdidas y Ganancias	31
Tabla 12 Cálculo de VAN y TIR	31
Tabla 13 Punto de Equilibrio	32
Tabla 14. Detalle de ingresos y gastos proyectados	46
Tabla 15. Cálculo de costo por tonelada procesada.....	46

Índice de Figuras.

Figura 1: Género de los titulares de concesiones mineras en el cantón Chillanes.....	17
Figura 2: Representación gráfica en porcentajes del tipo de minería que se realiza en el sector.	18
Figura 3: Representación gráfica del porcentaje de material extraído y llevado a otra provincia	19
Figura 4: Representación gráfica del porcentaje de material extraído y llevado a otra provincia para su tratamiento.....	20
Figura 5: Representación gráfica de la conformidad en que haya una planta de procesamiento metalúrgico en la localidad	21
Figura 6: Representación gráfica de la opinión de las mejoras logísticas que se presentarían con una planta de recuperación local.	22
Figura 7: Representación gráfica de la confirmación de los encuestados de que obtendrían beneficios de liquidez y mejoras en el ámbito operativo.	23
Figura 8: Representación gráfica de la percepción de los encuestados de que la implementación de una planta de procesamiento en la zona traería beneficios de índole económica y social.....	24
Figura 9: Punto de Equilibrio.- Mínimo de toneladas procesadas por la planta al mes, a fin de que haya un equilibrio entre ingresos y gastos.	32
Figura 10: Árbol de Problemas.....	39
Figura 11: Procesamiento metalúrgico por flotación.....	41
Figura 12: Flotación de minerales.....	41
Figura 13. Ubicación geográfica y distancia entre los cantones Chillanes y Portovelo.	42
Figura 14: Guía de Observación.	43
Figura 15: Ubicación de los titulares de derecho minero en el cantón Chillanes	45

Resumen

El presente trabajo de investigación servirá para conocer el impacto logístico que ocasionaría en el sector de Santa Rosa de Agua Clara del cantón Chillanes, provincia de Bolívar, la implantación de una Planta de Procesamiento Metalúrgico por Flotación. Por medio de observaciones técnicas de campo se pudo establecer los procesos de recuperación del concentrado mineral. Con ayuda de la encuesta y la entrevista, se pudo obtener información relevante sobre los procesos que inciden en los costos logísticos y de las ventajas que los titulares de derecho minero ven en la implementación de una planta de procesamiento metalúrgico. Adicional se realizó entrevistas a expertos en el sector minero quienes expusieron su criterio referente al uso de este tipo de plantas, indicando que son de gran beneficio y amigables con el medioambiente.

Dentro del análisis efectuado se pudo establecer que es viable la instauración de la planta de procesamiento metalúrgico, pues los análisis económicos y financieros lo confirman, el mercado objetivo son los titulares de derecho minero, que tienen gran aceptación de la misma, por los beneficios logísticos que representa. Dicha planta procesadora metalúrgica traería ventajas y mejoras como: reducción considerable de los viajes provinciales, mayor seguridad del material, ya que el control sería directo. En cuanto a los conductores, los riesgos de accidentes disminuirán, debido a que harán viajes locales, de tramo corto y con vigilancia permanente.

Palabras claves: Titular de derecho minero, logística minera, planta de procesamiento metalúrgico, concentrado mineral, flotación.

Abstract

This research will help us understand the logistical impact entailed the implementation of a metallurgical processing plant flotation in the Santa Rosa de Agua Clara Chillanes Canton province of Bolivar. Through technical field, observations could be established recovery processes ore concentrate. Using the survey and interview, we could obtain relevant information about the processes that affect logistics costs and benefits that holders of mining rights are in the implementation of a plant metallurgical processing, additional interviews with experts in the mining sector who presented their criteria regarding the use of this type of plants, indicating that they are of great benefit and friendly to the environment was obtained.

Within the analysis performed, it was established that it is feasible to implement plant metallurgical processing, for economic and financial analysis is confirmed, the target market are the holders of mining right, the same that have great acceptance thereof by the logistical benefits thus represents bring advantages and improvements logistic and the considerable reduction of provincial travel, material safety because local material would control further would improve the safety of drivers and assistants also improve to make only travel local short and with continuous surveillance section.

Keywords: mining rights holder, freight transport, logistics, mining, metallurgical processing plant, concentrated mineral flotation.

Introducción

Según estudios realizados, el subsuelo del Ecuador tiene una variedad fabulosa de valiosos recursos minerales. Esta riqueza mineral está en yacimientos metálicos, no metálicos y materiales de construcción, citando como ejemplos: al oro, plata, cobre, estaño, hierro, zinc, plomo, zeolitas, arcillas, etc. Uno de los territorios de reciente prospección, exploración y explotación de estos minerales metálicos se ubica en el sector de Santa Rosa de Agua Clara del Cantón Chillanes, provincia de Bolívar. (Instituto Nacional de Investigación Geológico, Minero y Metalúrgico, 2012).

El problema en estudio se encuentra delimitado en el sector de Santa Rosa de Agua Clara del cantón Chillanes, debido a que el crecimiento de la minería en dicho cantón se ha desarrollado de manera acelerada: Los titulares mineros vigentes en la actualidad que se encuentran en fase de explotación no cuentan con una planta de procesamiento metalúrgico por flotación en la zona, lo que conlleva a elevados costos logísticos de transporte, seguridad y tecnología; adicionalmente, la distancia les toma un asombroso tiempo para el proceso de recuperación del material extraído, además de varios días que deben esperar para obtener el concentrado mineral y proceder posteriormente a su comercialización.

Actualmente, el nuevo sector minero, Santa Rosa de Agua Clara, envía el material extraído de la mina a una planta de tratamiento metalúrgico por lixiviación o por flotación a la provincia de El Oro, ello incluye costos logísticos, incertidumbre por seguridad física y gastos en tecnología con respecto al monitoreo electrónico de las volquetas, que encarecen, día a día, la actividad. Este estudio está enfocado a demostrar la viabilidad de contar con una planta de procesamiento metalúrgico por flotación en esta localidad para optimizar la operación minera.

Las operaciones mineras están estrechamente ligadas a la gestión y desarrollo de los procesos de prospección, exploración, explotación y finalmente la comercialización;

buscando permanentemente la calidad y la rentabilidad, para lograr una práctica exitosa. Vale recalcar que en la Constitución de la República del año 2008 se resalta que toda explotación de los recursos naturales tenga efecto directo en la mejora de la calidad de vida de todos los ecuatorianos, no solo en las personas que se encargan de la tarea directa de la exploración, explotación y recuperación de los recursos, sino también de los habitantes asentados en el área de influencia de la actividad minera, tratando de que el buen vivir sea el límite ponderado para la realización de estos trabajos.

En virtud de lo expuesto y con fundamento en la problemática planteada se presenta la siguiente pregunta científica: ¿Cómo una planta de procesamiento por flotación optimizará la operación minera en el sector Santa Rosa de Agua Clara del cantón Chillanes? Cabe mencionar que el Ministerio de Minería está impulsando el desarrollo de la minería metálica en el sector Santa Rosa de Agua Clara del cantón de Chillanes, siendo necesario mejoras en los procesos operativos de recuperación de metales preciosos, justificándose, por lo tanto, establecer la viabilidad de instalar una planta de procesamiento metalúrgico por flotación en el sector mencionado, que cumpla con todas las normativas, reglamentos, parámetros técnicos, ambientales y legales, que se encuentren vigentes.

Se crearía las condiciones logísticas para que el sector minero obtenga una reducción de costos, otorgando seguridad para las personas que intervienen en la operación del procesamiento del material ya recuperado y listo para su fase de comercialización. Adicional a estos beneficios, el medioambiente recibirá una especial protección, toda vez que los productos utilizados en el procesamiento de recuperación son biodegradables y su inserción en el ecosistema es favorable. El objeto de esta investigación es analizar la logística empleada en la actividad minera del cantón Chillanes, para la recuperación de metales preciosos, proponiendo un campo de acción viable para implementar una planta de procesamiento metalúrgico por flotación, en el sector de Santa Rosa de Agua Clara del cantón Chillanes.

Este estudio tiene como objetivo general: Establecer mediante observaciones técnicas de campo, que a través de procesos tecnológicos y ecológicos como lo es una planta de procesamiento metalúrgico por flotación optimizará las operaciones mineras del sector de Santa Rosa de Agua Clara del cantón Chillanes para la recuperación de metales preciosos.

Como objetivos específicos se plantea: 1. Cuantificar el número de titulares de derecho minero ubicados en el sector de Santa Rosa de Agua Clara del cantón Chillanes; 2. Diagnosticar la situación actual de la problemática en las operaciones mineras en el cantón Chillanes y su afectación en el ámbito social, económico y ambiental; 3. Cuantificar los costos ocasionados por el transporte del mineral procesado fuera del área de explotación y comparar con los costos que se generarían al ser tratado en una planta de procesamiento por flotación en el sector de Santa Rosa de Agua Clara del cantón Chillanes; 4. Detallar el proceso que emplea una planta de procesamiento metalúrgico por flotación; 5. Demostrar la viabilidad de la propuesta, ya que la industria minera es importante a nivel económico, exhortando la necesidad para la recuperación del mineral de manera técnica y responsable.

Esta propuesta es una innovación científica que demuestra la viabilidad de implementar una planta de procesamiento por flotación en el sector antes mencionado, que incluye procesos operativos de recuperación óptimos, maximizando los insumos mineros y minimizando los costos de operación. Con ello se logrará el óptimo beneficio económico del mineral recuperado, así como subproductos minerales que mediante este innovador proceso pueden aprovecharse. Estas plantas están siendo utilizadas en Ecuador, el desarrollo de la matriz productiva y de la industria metal mecánica son de gran éxito, prescindiéndose importar toda la planta de procesamiento por flotación, ya que gran parte de ésta se la puede construir en Ecuador, importándose únicamente los componentes electrónicos de medición y control. (TECMEFAG S. A., 2016).

Capítulo 1

Marco teórico

1.1 Teorías generales

1.1.1 Constitución de la República del Ecuador.

La Constitución de la República del Ecuador fue reformada mediante aprobación de la Asamblea Constituyente en el año 2008, entre las premisas que se impusieron en esta nueva constitución, están el respecto a las personas y sus derechos, la conservación del medio ambiente y la explotación de los recursos renovables y no renovables de manera responsable y técnica. Tiene particularidades como ser una de las cartas magnas más largas y extensas del mundo y la más larga que el país haya adoptado en su vida republicana. Su vigencia es a partir del 20 de octubre de 2008, una vez publicada en el registro oficial.

Dentro de su contenido está la sección cuarta, la misma que detalla específicamente el aprovechamiento de los recursos naturales no renovables, citando lo siguiente: “Artículo 408.- (...) El Estado garantizará que los mecanismos de producción, consumo y uso de los recursos naturales y la energía preserven y recuperen los ciclos naturales y permitan condiciones de vida con dignidad” (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

1.1.2 Ley de Minería.

La ley de minería fue reformada en el año 2009, a partir de haber sufrido cambios la Constitución de la República y con la finalidad de preservar los recursos naturales renovables y a su vez que la explotación minera sea realizada de manera responsable, protegiendo al medio ambiente y a las personas que vivan en la zona de influencia, así como también contemplando beneficios para los Gobiernos Autónomos Descentralizados por concepto de regalías mineras. La nueva Ley de Minería fue desarrollada para amparar y cubrir todos los

aspectos posibles que la explotación minera requiera y efectuar de manera responsable esta labor, citando varios artículos de la ley, destinados a regular la actividad minera.

Artículo 43 de la misma dice:

Residuos minero – metalúrgicos.- Constituyen residuos mineros – metalúrgicos los desmontes, escombreras, relaves, desechos y escorias resultantes de las actividades minero – metalúrgicas. Los residuos mineros – metalúrgicos forman parte accesoria de la concesión, planta de beneficio o fundición de donde provienen, aunque se encuentren fuera de ellas. El titular del derecho minero puede aprovecharlos libremente.

También se menciona disposiciones transitorias y claras para las plantas de tratamiento, citando a la disposición primera que dice:

En el caso de los propietarios de plantas de beneficios actualmente en operación, tendrán que adecuarse a la presente normativa en el plazo de un año a partir de la vigencia de esta ley. El incumplimiento de esta disposición determinara la extinción del título minero y por lo tanto la caducidad de la concesión minera o del permiso de operación de una planta de beneficio otorgados con anterioridad a la vigencia de la presente ley. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2009).

1.1.3 Declaración de regalías a la actividad minera.

La Ley de Minería observa en varios artículos la facultad que tiene el Estado para exigir a los concesionarios mineros regalías por la explotación de los minerales metálicos, para lo cual se detalla como ejemplo el artículo siguiente:

Artículo 92.- El Estado, en cuanto propietario de los recursos naturales no renovables, tendrá derecho a recibir el pago de una regalía de parte de los concesionarios mineros que realizan labores de explotación, en consideración a lo dispuesto a este Capítulo.

Las regalías pagadas por los concesionarios se establecerán con base a un porcentaje sobre la venta del mineral principal y de los minerales secundarios y serán pagadas semestralmente en los meses de marzo y septiembre de cada año. Los montos por concepto de regalías deberán estar debidamente reflejados en los informes semestrales de producción y en las declaraciones presentadas al Servicio de Rentas Internas. (SRI, 2013).

1.2 Teorías sustantivas

1.2.1 La logística en la actividad minera.

La logística minera es el conjunto de medios y métodos necesarios, la cual se encarga de las tareas de planificación y gestión de recursos sea humanos o materiales, así como su transporte y mantenimiento, la optimización de los equipos empleados en el proceso es gracias a la eficiencia estratégica de su uso, tiene como fin dotar de recursos en el tiempo y cantidades requeridas de manera oportuna, los mismos que serán de forma confiable y segura, cabe indicar que la mejora continua en sus procesos dará como resultado mejoras en producción y comercialización, cubriendo las necesidades ya sea de los proveedores o socios estratégicos. (Campos, 2013).

1.2.2 La seguridad física en la actividad minera.

La seguridad física en las operaciones mineras es un tema altamente comprometido e ineludible, debido a diferentes factores tales como: ubicación geográfica, los materiales y equipos que se manejan para el proceso, el concentrado mineral recuperado y almacenado. En la seguridad física, el acceso a los servicios públicos tiene gran incidencia por su tiempo inmediato, considerando que las operaciones están en sitios apartados y llegar oportunamente a ellos genera malestar e incertidumbre por la delincuencia planificada ante el escaso resguardo policial.

Debido a esto, los titulares de derecho minero contratan seguridad física y electrónica, adicional al monitoreo del material que se moviliza hacia las plantas de procesamiento. Estas situaciones obligan a los actores del proceso minero establecer planes de contingencia que permitan saber cómo proceder ante una delincuencia eventual o casos fortuitos a nivel interno. Se establecen sistemas de barreras para retrasar las actividades ante sorpresas delincuenciales, implementando mecanismos de persuasión para contrarrestar el ingreso de intrusos a la zona de explotación y recuperación. (Smith, 2012).

1.2.3 La Tecnología en la actividad minera.

En el campo logístico minero, la tecnología siempre ha sido uno de los puntales de avance, pues ha permitido desarrollar niveles de alta producción, apuntando siempre a controlar los costos de operación y a efectivizar los procesos del sector en base a las herramientas, equipos y maquinarias los cuales deberán cumplir con los objetivos estratégicos que cada titular de derecho minero tiene por realizar, a través de los años el avance en la tecnología ha permitido además brindar seguridad en la operación tanto para los trabajadores, el medioambiente y los materiales. (Tecnología Minera, 2014). En base a esto, es claro evidenciar que la tecnología está cada vez más inmersa en las operaciones mineras para un óptimo rendimiento y seguridad, así como el beneficio económico para todos y cada uno de los titulares de derecho minero.

1.2.4 Planta de beneficio.

El proceso de flotación es aplicado solo a minerales sulfurosos, los materiales oxidados tienen otro proceso de concentración que puede ser la lixiviación y para el caso de minerales nativos (encontrados casi puros en la naturaleza), se efectúa mediante concentración gravimétrica, o zarandas vibratorias. Luego de que se ha extraído el material del macizo rocoso, este es almacenado para posteriormente ser sometido a procesos físicos y químicos que permiten la liberación y recuperación del metal de interés a través de etapas de

trituration, molienda, centrifugación, flotación, filtrado y finalmente la concentración del mineral metálico de interés. (Mineros S.A., 2016).

1.2.5 Minerales de interés.

Son muchos los minerales de interés económico, pero los que más aceptación o predilección se encuentran dentro de la industria minera, son los que se localizan en yacimientos de mediana o gran extensión y su explotación generan grandes beneficios económicos los cuales llegarían a cubrir la fases de exploración, explotación y el posterior cierre de mina. Cabe recalcar que los minerales nativos son los más interesantes, pues proceso industrial no es muy complejo para obtener un mineral de una pureza razonable y así proceder a su inmediata comercialización. Entre los minerales con mayor aceptación o importancia a nivel mundial podemos citar:

Metálicos.- Además de los elementos nativos como el oro, plata, mercurio, cobre, etc., son importantes el hierro, el plomo, el mercurio y el aluminio.

No metálicos.- En este grupo podemos detallar al carbono, azufre, yeso, sal común, nitrato que es usado para los suelos agrícolas.

Energéticos.- Aquí tenemos a la uraninita (uranio) principal elemento para la producción de energía.

Gemas.- En este grupo encontramos a los diamantes, topacios, granates, malaquitas, turquesas. (Recursostic Educación, 2016).

1.2.6 Transporte de material.

El transporte minero, no solo se limita al movimiento del mineral, ya que es un sistema o combinación de métodos, en la que maximiza las instalaciones, mano de obra y equipos especiales para embalaje, almacenaje, manipulación, ubicación, tiempo y espacio disponible. Para esto se debe poseer un apoyo logístico y conocer todos los instrumentos y maquinarias

precisas para el desempeño de estas funciones. Otros aspectos a considerar es el balance económico, la entrega de los componentes y productos en el tiempo y lugar correcto para que la empresa pueda controlar los costos y obtener beneficios. Finalmente, debe considerarse la seguridad para el traslado del material, siendo de mucha importancia esta acción, ya sea en el manejo del mismo por medio de maquinarias o por manipulación manual, previniendo siempre evitar riesgos laborales. (Immer, 1971).

1.3 Referentes empíricos

Se debe considerar también, que la minería ha sido una de las actividades que el hombre ha desarrollado en cada una de sus etapas y periodos a lo largo de la historia, por lo que fue teniendo conocimiento de las ventajas que le brindaba la naturaleza y la utilidad que le representaba la manipulación, obtención y recuperación de los metales extraídos, ya sea para elaborar herramientas de trabajo, de cacería, joyas, elementos de defensa y como utensilios en su vida diaria. Es importante conocer que en la minería no solo encontramos minerales metálicos como oro y plata, sino que también existen los minerales no metálicos como la zeolita, fluorita, y los materiales de construcción que son las calizas y las arcillas.

Por todo esto la minería es de relevante influencia, siendo así que en el Ecuador se la clasifica bajo cuatro categorías de explotación: 1.- Gran minería, 2.- Mediana minería, 3.- Pequeña minería; y, 4.- Minería artesanal. El Estado Ecuatoriano a través de las reformas a la Constitución, tal cual indica su artículo 334 y a través de los organismos pertinentes, propicia e impulsa una explotación sustentable y que sea amigable con el medio ambiente, que garantice la satisfacción de las necesidades actuales y futuras de la población, uno de los sectores en los que más se ha enfocado la gestión gubernamental en cuanto a minería, es legalizar o normar la explotación minera artesanal, pues su incidencia con la explotación informal ha traído consecuencias ambientales y sociales por el uso indiscriminado del mercurio, el cual en la actualidad está prohibido y penado su utilización.

Sus prácticas de extracción han generado más daño que beneficio, ya que con el uso abusivo de químicos para la extracción de metales preciosos, han causado daños en muchos casos irreversibles al medio ambiente. Por esto nace la necesidad de tecnificar los métodos de extracción, a través de mecanismos ecológicos y económicos, sumado a la capacitación constante en técnicas y prácticas que optimicen los resultados de su gestión minera. (Ramón, 2010) En la minería, los procesos de recuperación mineral metálico, por décadas han utilizado métodos poco amigables con el medio ambiente y así también representando altos costos para los mineros o empresas encargadas del proceso.

Ya varios países están implementando plantas de flotación con tecnología de punta, como lo es el caso de Chile y Perú por mencionar a dos países vecinos, lo cual representa una serie de beneficios como reducción de costos operativos, implementación de procesos de fácil aceptación y adaptación en la parte técnica, operacional y comercial, costos de producción manejables, maquinaria barata y de fabricación local, cuidando sobre todo al contingente humano y al medio ambiente. (Wotruba, 2002).

Por lo tanto luego de una explotación minera por medio de técnicas y equipos que permitan manejar la operación con un buen costo y que produzca los beneficios esperados por todos los actores del proceso, incluyendo los organismos de control, es necesaria la cooperación de todos los titulares de derecho minero, para lograr así que la planta de procesamiento metalúrgico por flotación, genere fuentes de trabajo a nivel local, lo cual conlleva a mejorar la calidad de vida en el sector de Santa rosa de Agua Clara, y que va de la mano con los principios que promueve el Plan Nacional del Buen Vivir. (Cantos, 2011).

Capítulo 2

Marco Metodológico

2.1 Metodología

La investigación se ha desarrollado realizando el método descriptivo, ya que tiene como finalidad definir, clasificar, catalogar, o caracterizar la logística empleada en la actividad minera del sector Santa Rosa de Agua Clara del cantón Chillanes, apoyada por métodos de investigación cualitativos y cuantitativos. El método cualitativo aplicado en el desarrollo de esta investigación se basa en la caracterización de los diferentes procesos que se aplican para la recuperación o concentrado de los minerales metálicos, y en lo referente al método de cuantificación se aplicaron técnicas: observacional en las plantas de proceso metalúrgico por flotación ubicados en el sector El Salado del cantón Portovelo, jurisdicción de la provincia de El Oro; además se aplicó como herramienta de consulta la entrevista a los titulares de derecho minero de las plantas de procesamiento del mismo sector. (Universidad de Valencia, 2016).

Los inconvenientes presentados en el ámbito logístico por motivo de la explotación de mineral metálico en el cantón Chillanes, debido a la ausencia de una planta de procesamiento metalúrgico por flotación, lo cual ha conllevado a ingentes gastos en transporte del material extraído de las minas, toda vez que debe ser llevado fuera de la provincia lo cual genera demoras en la obtención del producto final, problemas con la seguridad del personal, pérdidas o merma del mineral, utilización de recursos humanos foráneos a la zona de explotación, provocando una explotación inadecuada y escasa utilidad para el sector socio-económico.

Tales inconveniencias apremian una investigación viable para implementar una planta de procesamiento metalúrgico por flotación, siendo imprescindible descubrir y analizar las causas del por qué no se utiliza personal de la zona para los trabajos de minería, determinar la problemática logística minera de la zona, cuantificar el número de titulares de derecho minero

que hay en la zona y describir el proceso de flotación propuesto a ser implementado y su viabilidad económica. (Universidad de Valencia, 2016).

Es por esto que se utilizó la metodología cualitativa y cuantitativa, usando funciones descriptivas y explicativas a fin de poder ir detallando los hallazgos de la presente investigación.

2.2 Métodos

Se desarrolló un cuestionario, que fue aplicado a titulares mineros del cantón Chillanes y realizando también indagación sobre el tema a ciudadanos y expertos mineros del mencionado cantón , así como también del sector de El Salado del cantón Portovelo con la finalidad de obtener información relevante de titulares mineros que tienen una planta de procesamiento por flotación en la zona, la encuesta fue realizada para obtener información mediante formulario consistente en una batería de preguntas previamente elaboradas, aplicada directamente por el investigador en forma personal al titular de derecho minero del Cantón Chillanes.

2.3 Hipótesis

Si se establece un sistema de recuperación metalúrgica por flotación en la localidad de Santa Rosa de Agua Clara del cantón Chillanes, a través de procesos tecnológicos y ecológicos, se optimizarán las operaciones mineras del sector, en cuanto a lo logístico y económico para el desarrollo socio-económico del sector.

2.4 Universo y Muestra

Se entiende como población a un determinado conjunto de sujetos, elementos o individuos que son objeto de estudio estadístico, la muestra es un subconjunto pero es significativo en relación a la población estudiada, además tienen características comunes entre sí. (Sabino, 1996). El cantón Chillanes, se ha caracterizado por producir en sus tierras grandes extensiones de granos y cereales, por eso se ha ganado el sobrenombre de “Granero

del Ecuador”, también se dedican a la elaboración de aguardiente artesanal de diferentes tipos y sabores, además en los últimos años se ha generado un auge en la actividad minera, la población a ser utilizada en la presente investigación serán los titulares de derecho minero ubicados en el sector de Santa Rosa de Agua Clara del cantón Chillanes jurisdicción de la provincia de Bolívar, el cual corresponde a una población de 68 permisos mineros, los mismos que se pueden visualizar en la dirección electrónica, www.controlminero.gob.ec, en la ventana del Geo-portal minero, de la Agencia de Regulación y Control Minero. (Control Minero, 2016), de los cuales solo 17 permisos mineros se encuentran operando activamente, por lo que se considerara esta muestra como relevante para el desarrollo de la encuesta, pues se utilizará un tipo de muestra intencional o de conveniencia, debido a la información valiosa que estos aportaran a la presente investigación. (Valles, 1997).

2.5 Operacionalización de las Variables

A continuación se describe las variables dependientes e independientes y se establece las normas y procedimientos que son necesarios seguir para medir cada variable, de la presente investigación.

Variable independiente: Estudio de viabilidad de la planta de flotación a ser implementada en el sector de Santa Rosa de Agua Clara del cantón Chillanes.

Variable dependiente: Optimizar las operaciones mineras, en el ámbito logístico y económico.

Tabla 1

Tipo	Variables	Definición Conceptual	Definición Operativa	Dimensiones	Indicadores	Ítems o preguntas	Instrumentos	Técnica
Independiente	Estudio de viabilidad de la planta de flotación en el sector de Santa Rosa de Agua Clara del cantón Chillanes	Estudio de viabilidad es una iniciativa empresarial, la cual permite ver si una propuesta comercial es viable.	Análisis de viabilidad: 1. Económico 2. Social 3. Ambiental	a. Vida útil de la mina b. Situación geográfica c. Vías de acceso- Manejo de flota de transporte d. Capacidad de almacenamiento e. Impactos ambientales.	1. Capital invertido en la mina 2. Distancia entre la mina y la planta de flotación 3. Frecuencia de viajes 4. Reactivos que son Biodegradables amigables con el medio ambiente.	¿Cómo una planta de procesamiento por flotación optimizará la operación minera en el sector de Santa Rosa de Agua Clara del cantón Chillanes?	1. Ficha. 1.1. Computadoras. 1.2. Unidades de Almacenaje. 2. Cuadro de Registro y clasificación de las categorías. 3. Lista de Cotejo. 3.1. Escala de estimaciones. 4. Diario de campo, cámaras fotográficas, filmadora de video. 5. Guía de encuesta. 5.1. Grabador de audio. 5.2. Cámara de video. 6. Cuestionario. 7. Guía de entrevista. 7.1. Grabador de audio. 7.2. Cámara de video. 8. Entrevista. 8.1. Libreta de campo. 8.2. Grabador de audio. 8.3. Cámara de video.	1. Análisis documental. 2. Análisis de contenido. 3. Observación estructurada. 4. Observación no estructurada. 5. Encuesta oral. 6. Encuesta escrita. 7. Encuesta estructurada. 8. Encuesta no estructurada.
Dependiente	Optimizar las operaciones mineras en el ámbito logístico y económico.	Optimización de la operación se refiere a obtener el máximo rendimiento de la operación en base a procesos y procedimientos que produzcan mayor beneficio	Maximizar el uso de los recursos	a. Mano de obra calificada b. Planificación estratégica c. Minimizar distancia entre la mina y la planta de flotación d. Minimizar el impacto ambiental.	1. Profesionales expertos en el sector minero 2. Cumplimiento de los planes operacionales 3. Logística bajo los tres criterios: Transporte, seguridad y tecnología 4. Normas ambientales vigentes.	¿Qué beneficios logísticos se obtendrán con la implementación de la planta de tratamiento por flotación en el cantón Chillanes?	1. Encuesta	1. Cuestionario oral 2. Observación estructurada. 3. observación no estructurada.

Nota: Detalla las variables, dimensiones e indicadores, que tendrán como eje la investigación propuesta, enfocando las mismas a conocer e identificar su impacto logístico, ambiental y social del sector de Santa Rosa de Agua Clara del cantón Chillanes.

2.6 Gestión de Datos

El presente trabajo de investigación se analizará mediante los datos obtenidos a través de la encuesta realizada a los habitantes del cantón Chillanes en el sector de Santa Rosa de Agua Clara, se realizará mediante un análisis estadístico descriptivo de cada una de las preguntas realizadas en la encuesta, la misma que dotará de información valiosa a ser contrastada con la hipótesis planteada. Así también se realizarán entrevistas a expertos en el tema y que trabajan en la industria minera de explotación y recuperación de materiales metálicos mediante el uso de plantas de procesamiento metalúrgico por flotación.

2.7 Criterios éticos de la investigación

La ética en todo proceso investigativo debe ser la pauta que nos ayude a poder desarrollar sin inconvenientes la investigación, ajustado a principios durante todo el proceso, por lo que dentro de los criterios éticos que se ha definido los siguientes:

- Hacer conocer a todos los participantes la finalidad de la investigación;
- Ser claros y concisos en la encuesta a realizar;
- Poder determinar los resultados de la encuesta aplicada a la muestra una vez finalizada; y,
- Presentar los datos obtenidos de manera clara y transparente.

Capítulo 3

Resultados

3.1 Antecedentes de la unidad de análisis o población

La población a ser analizada, serán los titulares de derecho minero inscritos en la Agencia de Regulación de Control Minero (ARCOM), los cuales se verán reflejados en el Catastro Nacional Minero, en sus respectivas fases; ya sea que se encuentren en trámite de permisos para explotación mediante pequeña minería o para minería artesanal. En el Catastro Nacional Minero refleja una totalidad de 68 titulares mineros en el cantón Chillanes, de los cuales solo 17 realizan labores de extracción de minerales metálicos desde las minas, esta información fue obtenida al 12 de Julio de 2016, es importante recalcar esto, pues podría variar con el transcurso de los meses debido a que siempre están ingresando nuevas solicitudes para el otorgamiento de permisos para la explotación de materiales metálicos, en pequeña minería o minería artesanal.

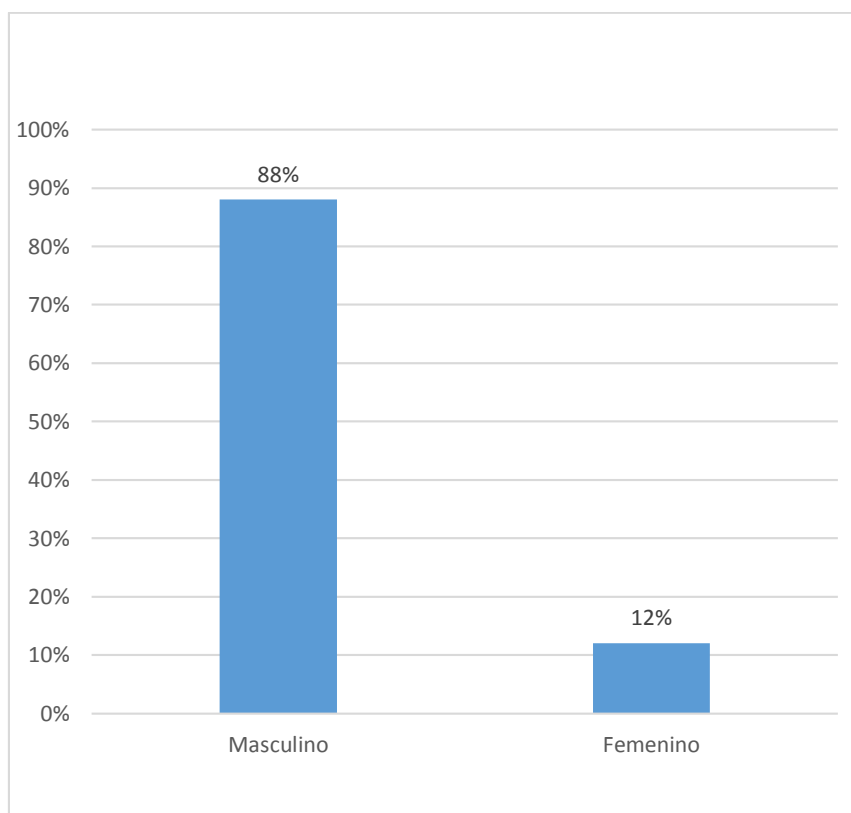
3.2 Diagnóstico o estudio de campo

A continuación, se expondrán los resultados obtenidos a través de la encuesta, la misma que fue aplicada a los titulares de derecho minero, a los transportistas del material, extraído de las minas, y a los ciudadanos del cantón Chillanes, en el sector de Santa Rosa de Agua Clara, esto con la finalidad de poder conocer su punto de vista en base a la situación de la minería en la zona, sus necesidades logísticas, y lo que piensan con respecto al implementar una planta de procesamiento metalúrgico por flotación.

Tabla 2

Género.

OPINIÓN	VARIACIÓN
Masculino	88%
Femenino	12%
TOTAL	100%

Nota. Resultado de la encuesta*Figura 1:* Género Representación gráfica en porcentajes de los titulares de concesiones mineras en el cantón Chillanes.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede apreciar que el 88% de los titulares mineros son varones, denotando que aún en el sector de la minería predomina la titularización del género masculino.

Tabla 3

Indique usted qué tipo de labor minera practica.

OPINIÓN	VARIACIÓN
Pequeña Minería	25%
Minería artesanal	75%
TOTAL	100%

Nota. Resultado de la encuesta

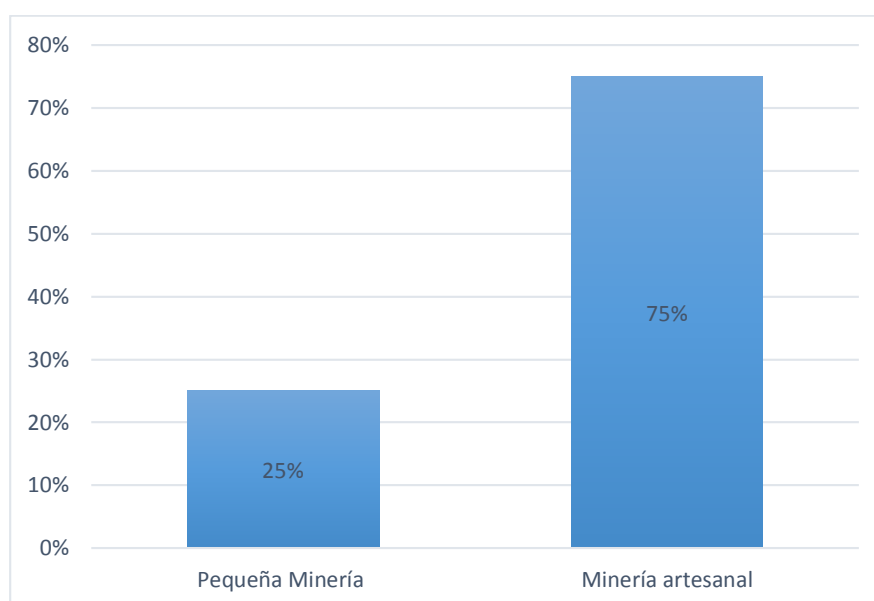


Figura 2: Representación gráfica en porcentajes de la calificación de los titulares de derecho minero.

Esta pregunta permite observar, que el 75% de los mineros encuestados están calificados bajo la modalidad de mineros artesanales, lo cual indica que hay una extenso grupo de mineros que ejercen esta modalidad que se verían beneficiados directamente con una reducción de los costos logísticos en caso de llegarse a implementar la planta de procesamiento mineral metálico por flotación.

Tabla 4

Se transporta el material extraído a plantas de proceso.

OPINIÓN	VARIACIÓN
SI	100%
NO	0%
TOTAL	100%

Nota: Resultado de la encuesta sobre: Podría indicarnos si el material que es extraído de la mina es transportado a alguna planta de procesamiento metalúrgico

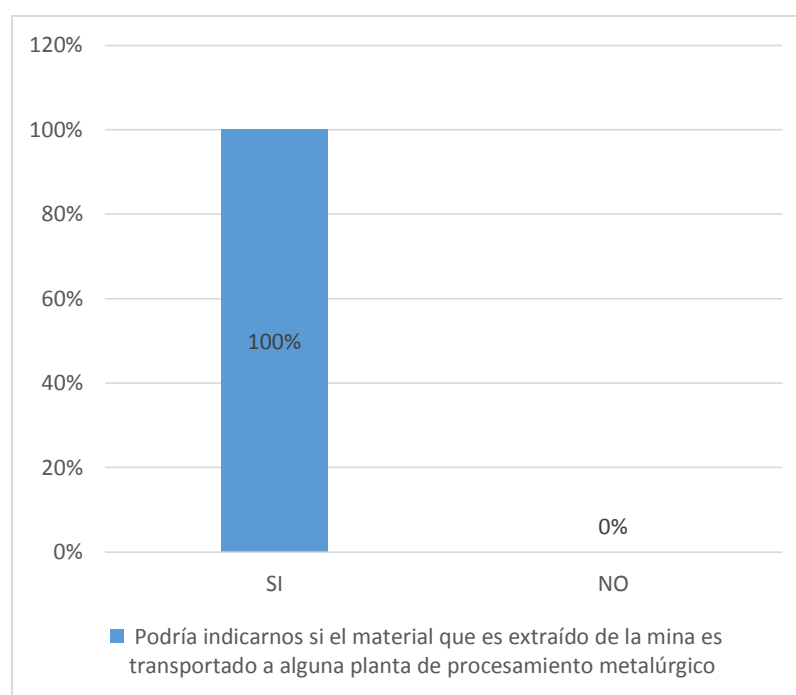


Figura 3: Representación gráfica del porcentaje de material extraído y llevado a otra provincia.

La totalidad de encuestados, ha manifestado que todo el material extraído de las minas, es llevado a una planta procesamiento metalúrgico fuera de la provincia, lo cual ocasiona para ellos sobre costos logísticos de transporte y seguridad; al tener la planta procesadora por flotación en la localidad, ayudaría al control de los costos.

Tabla 5

Preferencia de ubicación de una planta de procesamiento.

OPINIÓN	VARIACIÓN
En su localidad	0%
En otra provincia	100%
TOTAL	100%

Nota. Resultado de la encuesta acerca de Si su respuesta anterior es afirmativa, indique si la planta de procesamiento se ubica en su localidad.

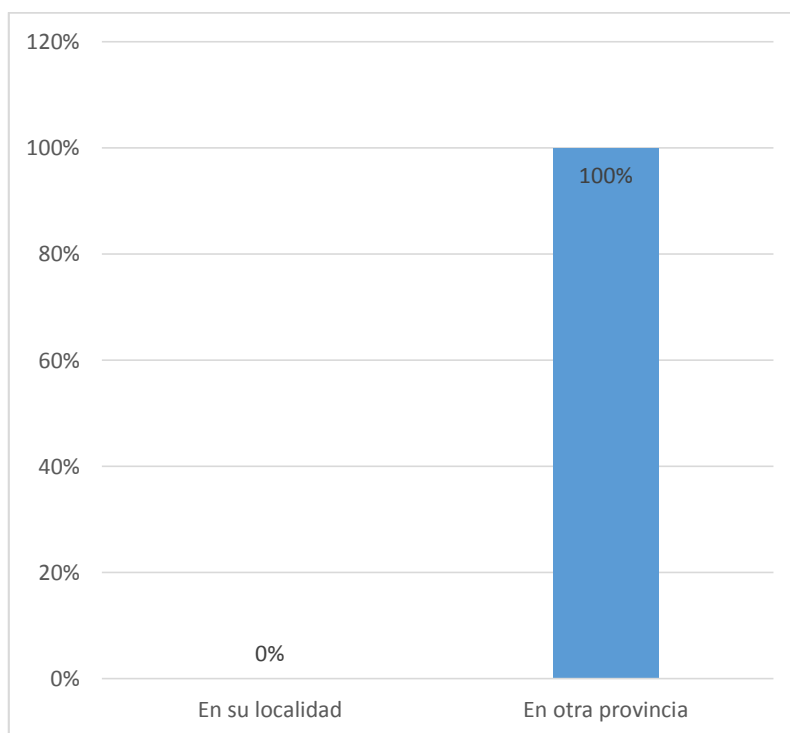


Figura 4: Representación gráfica del porcentaje de material extraído y llevado a otra provincia para su tratamiento.

En la localidad de Santa Rosa de Agua Clara, no existe plantas de procesamiento de minerales metálicos, obligándose a los mineros enviar todo el material extraído, en volquetas, hacia el cantón Portovelo, con la impaciente demora en el proceso de la recuperación de los minerales de interés y cuantiosos gastos por transporte, adicional a que les resulta más complejo el control del material por estar en otra provincia.

Tabla 6

Discernimiento del concesionario minero respecto de contar con una planta de procesamiento en el sector.

OPINIÓN	VARIACIÓN
SI	100%
NO	0%
TOTAL	100 %

Nota: Resultado de la encuesta acerca de: En caso de ser otra provincia, ¿A usted le beneficiaría que su mineral, sea procesado metalúrgicamente en su localidad?

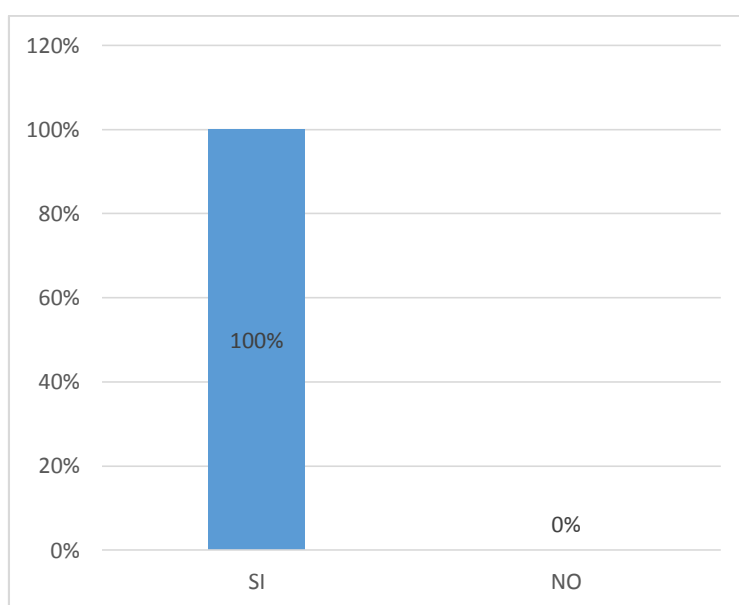


Figura 5: Representación gráfica de la conformidad en que haya una planta de procesamiento metalúrgico en la localidad.

En esta pregunta, se pudo establecer que el 100% de los encuestados está de acuerdo en que de tener una planta de procesamiento metalúrgico a nivel local, ayudara a reducir considerablemente los montos desembolsados por concepto de fletes y la seguridad del material también estaría más controlada, pudiendo inclusive ese remanente no desembolsado por transporte utilizarlo para el desarrollo de su familia, empleados e infraestructura dentro y fuera de la mina.

Tabla 7

Apreciación de concesionario minero en relación a los costos.

OPINIÓN	VARIACIÓN
Si	94%
No	6%
TOTAL	100%

Nota: Fuente: Resultado de la encuesta acerca de: Al estar la planta de procesamiento de mineral por flotación en su localidad, ¿considera usted que mejorarán los costos logísticos de transporte, de procesamiento de material y gastos varios?

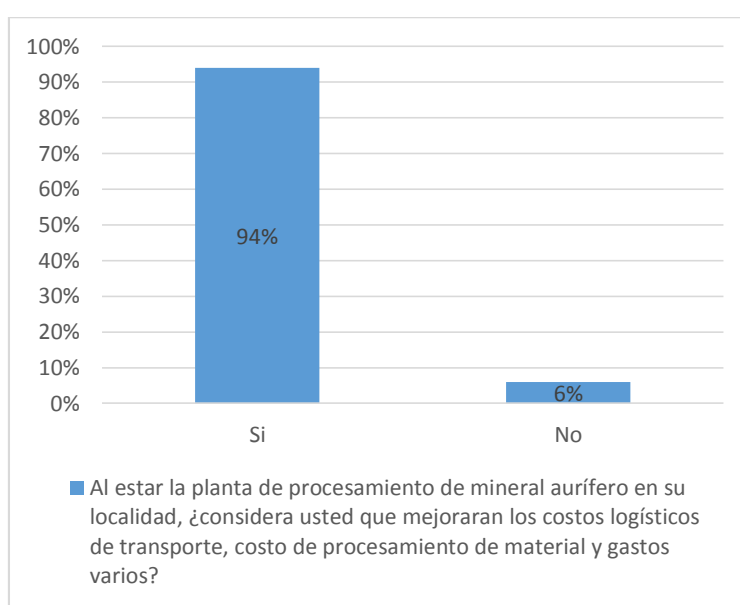


Figura 6: Representación gráfica de la opinión de las mejoras logísticas que se presentarían con una planta de recuperación local.

La respuesta de parte de los encuestados es contundente, el 94% de ellos indica que sí se mejorarán los costos logísticos, pues al haber una planta de recuperación local, el valor de los fletes disminuirán hasta en un 97%, evitando el pago US \$1.200 por viaje fuera de la provincia, que a costo local sería de US \$30; esto, generaría mejor liquidez y sin apuros en obtener y comercializar el mineral metálico. Igualmente el costo promedio por tonelada de material procesado se reduciría, dado a que el costo del flete está en función del volumen del mineral procesado, reduciendo hasta un 55%.

Tabla 8

Concesionarios mineros respecto al beneficio que brindaría la planta de procesamiento por flotación ubicado en su localidad.

OPINIÓN	VARIACIÓN
Si	100%
No	0%
TOTAL	100%

Nota: Resultado de la encuesta acerca: Si la transportación es local y no provincial, habrá un ahorro, mejorando la liquidez operativa, porque se procesará el material extraído con más frecuencia y la capacidad de pago será de 100 dólares por tonelada procesada, incluido el transporte.

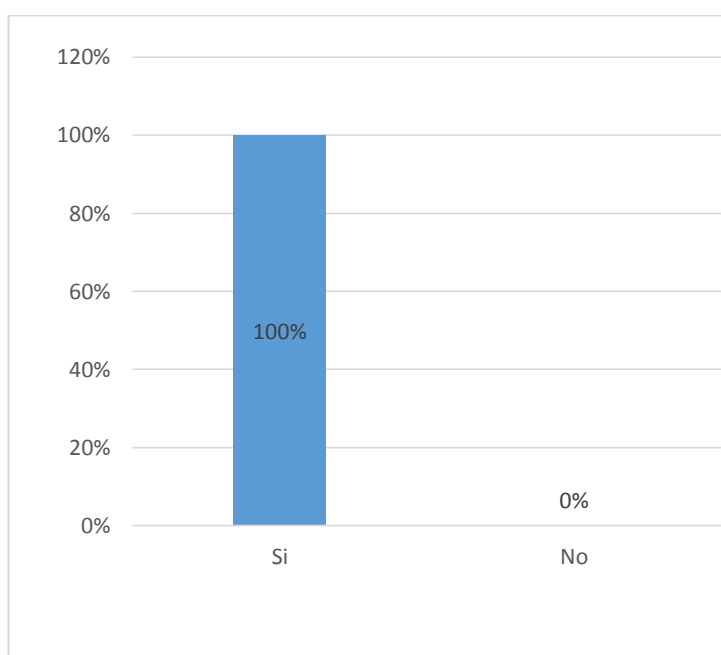


Figura 7: Representación gráfica de la confirmación de los encuestados de que obtendrían beneficios de liquidez y mejoras en el ámbito operativo.

El 100% de los encuestados, manifestaron que al enviar el material a procesar a la planta metalúrgica por flotación ubicada en su localidad, mejorarían condiciones logísticas y económicas, reiterando que el pago de los cien dólares por tonelada procesada, incluido el transporte, les saldría más económico que el enviar el material a procesar a otra provincia.

Tabla 9.

¿Considera usted que la implementación de una planta de tratamiento minero por flotación en el sector, incidiría directamente al desarrollo socioeconómico de la zona?

OPINIÓN	VARIACIÓN
SI	94%
NO	6%
TOTAL	100%

Nota: Resultado de la encuesta

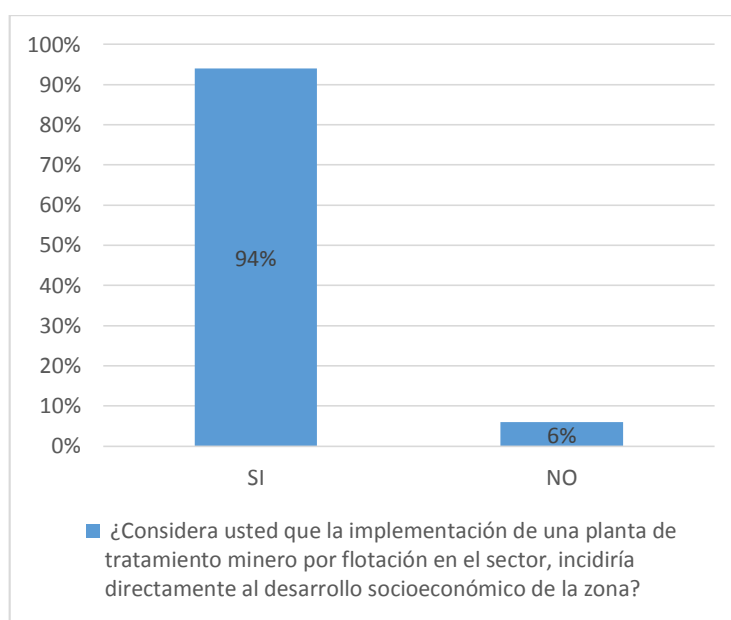


Figura 8: Representación gráfica de la percepción de los encuestados de que la implementación de una planta de procesamiento en la zona traería beneficios de índole económica y social.

El 94% de los encuestados, ven la oportunidad de enorme crecimiento socio-económico individual y colectivo, porque una planta de procesamiento en la zona, a más de reducir altamente los precios de: logística, transporte y promedio de tonelada de material procesado, generarían fuentes de trabajo para los habitantes de la zona, mejorando con ello el nivel de vida poblacional y procurando extender la vida útil de la mina, que encaminada a una explotación responsable está en fraterna amistad con el medio ambiente.

3.3 Análisis de la encuesta

Con la encuesta realizada se ha obtenido relevante e importante información para la presente investigación, deduciéndose que para el titular de derecho minero, los factores de mayor afectación para su empresa, que con el proyecto de la Planta de Flotación quedarían fuera de zozobras: la logística empleada para enviar el material al procesamiento de recuperación del metal de interés, la tecnología con que cuenta para la explotación de la mina; y, la seguridad con la que debe vigilar las actividades mineras. Estas tres variables determinan colosales egresos, en menoscabo a las utilidades, que agregándose el impacto logístico, en función del tiempo y riegos del transporte, el concentrado del mineral metálico tendrá inmediata comercialización.

En base a lo señalado y el requerimiento de los titulares de derecho minero de la zona de Santa Rosa de Agua Clara, se puede determinar la viabilidad para implementar una planta de procesamiento mineral por flotación, que como queda demostrado, el proyecto es sustentable y los beneficios que traería son cuantificables en el ámbito económico, financiero, social y ambiental. Adicionalmente a la consulta, hay una predisposición categórica de pagar cien dólares por tonelada procesada incluido el transporte, considerando ahorro de tiempo, dinero y procesos logísticos de carga, transporte, almacenaje y descarga del material a la planta de procesamiento por flotación.

Los titulares mineros entrevistado manifestaron que en caso de implementarse la planta de procesamiento por flotación en la zona, el proceso de recuperación mineral sería extraordinario, y les permitiría implementar seguridad electrónica como cámaras de monitoreo en el área de acumulación de material en bruto y del concentrado mineral, con lo cual se disminuiría las mermas o pérdidas originadas por robos o hurtos.

Capítulo 4

Discusión

4.1 Contratación empírica

El Estado Ecuatoriano en la actualidad se encarga de administrar, regular, controlar y extinguir los Derechos Mineros, a fin de que la actividad minera en todas sus fases sea técnicamente sustentable y ambientalmente sostenible con la zona en donde se origina la minería, es por esto que en los yacimientos de minerales metálicos del cantón Chillanes, se está impulsando el desarrollo minero cumpliendo con las normativas técnicas, legales y ambientales vigentes, esto conlleva a que la explotación de los recursos minerales no renovables genere ingresos tanto para el titular de derecho minero así como para el Estado por medio de las patentes, regalías y colateralmente se beneficiaría el sector o la comunidad en la que se desarrolla dicha actividad, cabe destacar que al contar con nuevas tecnologías de explotación, de recuperación y de logística, el impacto medioambiental será reducido significativamente.

En la presente investigación, se pudo obtener datos directamente de los titulares de derecho minero, los cuales a través de la encuesta han brindado información que permite conocer los beneficios que estos avizoran en caso de concretarse la implementación de la planta de procesamiento metalúrgico por flotación, ya que entre los principales resultados esperados están la reducción del costo del valor del transporte del material hacia otra provincia desde la zona de extracción, pues de acuerdo al cálculo realizado y en base a los valores que actualmente se cancelan, habría una reducción considerable al valor de estos, ya que pasaría de US\$1.200 el flete de una volqueta de 7 a 12 metros cúbicos, equivalente aproximadamente a 10 toneladas de material- mina, cuando es transportado a provincia, a pagar US\$30 dólares cuando es un viaje local, llevando la misma cantidad de material.

El importe mayor es debido a que el material debe de recorrer una distancia aproximada de 308 km, y cumpliendo con el Art. 192 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial “DE LOS LÍMITES DE VELOCIDAD” en la que se establece que los vehículos de transporte de carga, en carretera, como camiones pesados y combinaciones de camión remolque, el límite de velocidad es de 70km/h, ya que el incumplimiento a esta velocidad sería causal de sanciones y consecuentemente esto traerá demoras en el proceso de recuperación. (Consejo Nacional de Tránsito, 2016), es por eso que una volqueta cubre una distancia de 308 km en un tiempo estimado de 5 horas con 26 minutos, viajando a una velocidad constante, para fines de la logística de planificación del transporte hay que considerar otros factores como obras en la vías, accidentes imprevistos de terceros, clima, tráfico, los cuales se deberían considerar para dicha planificación y lo que ocasionaría que el tiempo de llegada del mineral al punto de procesamiento se atrase por lo que el tiempo de viaje de una volqueta cargada demora de 7 horas con 30 minutos a 8 horas con 30 minutos cumpliendo con todos los parámetros de seguridad y llegar al punto de proceso sin ninguna novedad. (Ver Apéndice D).

En base a la distancia donde se plantea la ubicación local de la planta de procesamiento metalúrgico por flotación esto significaría una reducción del 97% del costo de transporte, lo que implica una disminución del tiempo, adicional se reduce también el costo promedio total por tonelada procesada en 55% del valor promedio de tonelada procesada. Adicional a este beneficio logístico-financiero, se puede establecer que existen beneficios colaterales como la disponibilidad de efectivo, por efecto de reducción de costos del transporte, lo que le permite al titular de derecho minero invertir ese remanente en mejorar el proceso de extracción de la mina, acarreando una inyección de dinero en la zona.

Un sistema de flotación en el sector de Santa Rosa de Agua Clara, activaría la economía, dotaría de recursos que se espera den como resultado una mejor calidad de vida a los habitantes del sector, especialmente a quienes están directamente ligados a la actividad.

Al emplear tecnología amigable e insumos biodegradables en los procesos de extracción se espera un impacto negativo mínimo al medio ambiente, repercutirá favorablemente en las condiciones de trabajo de quienes realizan labores en la recuperación del concentrado mineral. En los procesos de extracción mineral hay que tener muy en cuenta el impacto al medio ambiente, pues de no hacerlo los efectos de los pasivos ambientales podrían ser irreversibles o de mayor magnitud, confirmando lo que indica (Ramón, 2010) en su trabajo relacionado con los impactos de la minería al medio ambiente, en su investigación no hace referencia a que la optimización de tipo económico en la operación minera, contribuye con dinero al presupuesto para cuidar o mejorar las actividades de prospección, exploración y explotación de los recursos minerales, que al final del día dichas actividades repercuten en el medio ambiente.

4.2 Limitaciones

Entre las limitaciones presentadas en la presente investigación, se encuentra el hecho de que no todos los titulares de derecho minero se encontraban en su respectiva área minera al momento de la visita para la realización de la encuesta, lo que ameritó tener que realizar más de una visita a fin de poder concretar la respectiva encuesta. Otra de las limitaciones encontradas está el difícil ingreso a las áreas mineras, pues por ser zona de explotación, el acceso es restringido. Además, cabe destacar que existen muchos titulares mineros que se encuentran fuera del país y que son representantes legales de empresas extranjeras y cuyos permisos para la actividad minera que representan se encuentran en fase de trámite.

4.3 Líneas de Investigación

Este estudio se encuentra enfocada en optimizar la logística, por lo que se deja apertura de que en futuras investigaciones, se analice el impacto socioeconómico generado en la zona de Santa Rosa de Agua Clara del cantón Chillanes de la provincia de Bolívar, producto de la implementación de la planta de procesamiento metalúrgico por flotación, pues al generar movimiento en la economía local es importante conocer a futuro su impacto socioeconómico. Adicional a que es importante conocer cuál ha sido la evolución del proceso logístico y la consecución de beneficios de tipo económico, tecnológico y de seguridad en los titulares mineros del cantón Chillanes.

Capítulo 5

Propuesta

La propuesta de esta investigación tiene como finalidad demostrar la factibilidad económica de la implementación de una planta de procesamiento metalúrgico, para demostrar la hipótesis planteada se recurrió a un análisis financiero elaborado por un experto en economía el Econ. Luis Aguirre L. MBA, con quien se analizó la propuesta y en base al planteamiento de la estructura que se implementaría, los costos de personal, materiales operativos, logísticos, reactivos, entre otros, y considerando también el financiamiento que tendría el proyecto analizado y se estableció lo siguiente:

Tabla 10

Balance General Proyectado por orden de liquidez.

BALANCE GENERAL PROVISIONAL	INICIO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
ACTIVO						
Tesorería	0.00	6,664.42	98,742.21	290,822.88	593,603.48	1,018,861.10
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	0.00	6,664.42	98,742.21	290,822.88	593,603.48	1,018,861.10
Inmovilizado	492,750.00	492,750.00	492,750.00	492,750.00	492,750.00	492,750.00
Depreciaciones	0.00	5,550.00	11,100.00	16,650.00	22,200.00	27,750.00
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	492,750.00	487,200.00	481,650.00	476,100.00	470,550.00	465,000.00
TOTAL ACTIVO	492,750.00	493,864.42	580,392.21	766,922.88	1,064,153.48	1,483,861.10
PASIVO						
Recursos propios	5,750.00	5,750.00	5,750.00	5,750.00	5,750.00	5,750.00
Beneficios (Gan. Acumuladas)		77,772.96	250,158.31	532,849.45	937,779.78	1,478,111.10
Patrimonio	5,750.00	83,522.96	255,908.31	538,599.45	943,529.78	1,483,861.10
Préstamos (Saldo pendiente)	487,000.00	410,341.46	324,483.90	228,323.42	120,623.70	0.00
TOTAL NO CORRIENTE	487,000.00	410,341.46	324,483.90	228,323.42	120,623.70	0.00
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	492,750.00	493,864.42	580,392.21	766,922.88	1,064,153.48	1,483,861.10

Nota: El balance general nos muestra los movimientos de activos, pasivos y patrimonio proyectados a los largo del proyecto en un periodo de cinco años, a pesar de que el balance esta detallado año tras año, los resultados son positivos desde un inicio.

Tabla 11

Estado de Pérdidas y Ganancias.

Estado de Pérdidas y Ganancias	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ventas	1,848,000.00	2,032,800.00	2,236,080.00	2,459,688.00	2,705,656.80
Aprovisionamiento	1,159,200.00	1,233,120.00	1,314,432.00	1,403,875.20	1,502,262.72
Margen	688,800.00	799,680.00	921,648.00	1,055,812.80	1,203,394.08
Gastos de personal	270,795.60	281,735.74	287,370.46	293,117.87	298,980.22
Otros gastos	267,600.00	271,614.00	275,688.21	279,823.53	284,020.89
EBITDA	150,404.40	246,330.26	358,589.33	482,871.40	620,392.97
Amortizaciones	5,550.00	5,550.00	5,550.00	5,550.00	5,550.00
EBIT	144,854.40	240,780.26	353,039.33	477,321.40	614,842.97
Gastos financieros	58,440.00	49,240.98	38,938.07	27,398.81	14,474.84
BAI	86,414.40	191,539.28	314,101.27	449,922.59	600,368.13
Impuesto sobre beneficios	8,641.44	19,153.93	31,410.13	44,992.26	60,036.81
Resultado	77,772.96	172,385.35	282,691.14	404,930.33	540,331.31

Nota: En esta tabla, se puede apreciar, los rendimientos económicos que el proyecto dará en el transcurso de los primeros cinco años, observando que desde el primer año da réditos económicos positivos para los inversionistas. En el Apéndice 8 y 9, se encuentra el sustento financiero realizado por un experto en materia económica que considera viable la propuesta.

Tabla 12

Cálculo de VAN y TIR.

1	Datos para el análisis					
	Importe					
Inversión	492,750					
		AÑOS				
	inversión	1	2	3	4	5
Flujo de caja (neto anual)	-492,750	150,404.40	246,330.26	358,589.33	482,871.40	620,392.97
2	Cálculo del V.A.N. y la T.I.R.					
	%					
Tasa de descuento	17.30%	◀Tasa activa de consumo ordinario				
V.A.N a cinco años	571,105.86	Valor positivo, inversión (en principio) factible				
T.I.R a cinco años	50.03%	Valor superior a la tasa, inversión (en principio) factible				

Nota: Este cuadro permite ver los cálculos de VAN que demuestra el valor actual neto de la inversión si la trae a valor presente, y el TIR que es la tasa interna de retorno, la misma que demuestra que es más conveniente colocar el dinero en el proyecto pues tendrá mejores réditos que colocarla en el banco a plazo fijo. (WWW.bce.fin.ec, 2016). La tasa considerada para el cálculo es la que determina el Banco Central para el consumo ordinario.

Tabla 13

Punto de Equilibrio.

CÁLCULO PUNTO DE EQUILIBRIO		
Costos fijos:	\$	22,566.30
Precio:	\$	100.00
Costos variables:	\$	37.21
P.E.:		359
Utilidades:	\$	-

Nota: El punto de equilibrio nos demuestra, cuál debe ser el mínimo de toneladas que debería procesar al mes la planta, para no perder, aunque tampoco ganar, es por esto que se lo llama punto de equilibrio. En este caso debería procesar mínimo 359 toneladas al mes para no perder y cubrir sus costos.

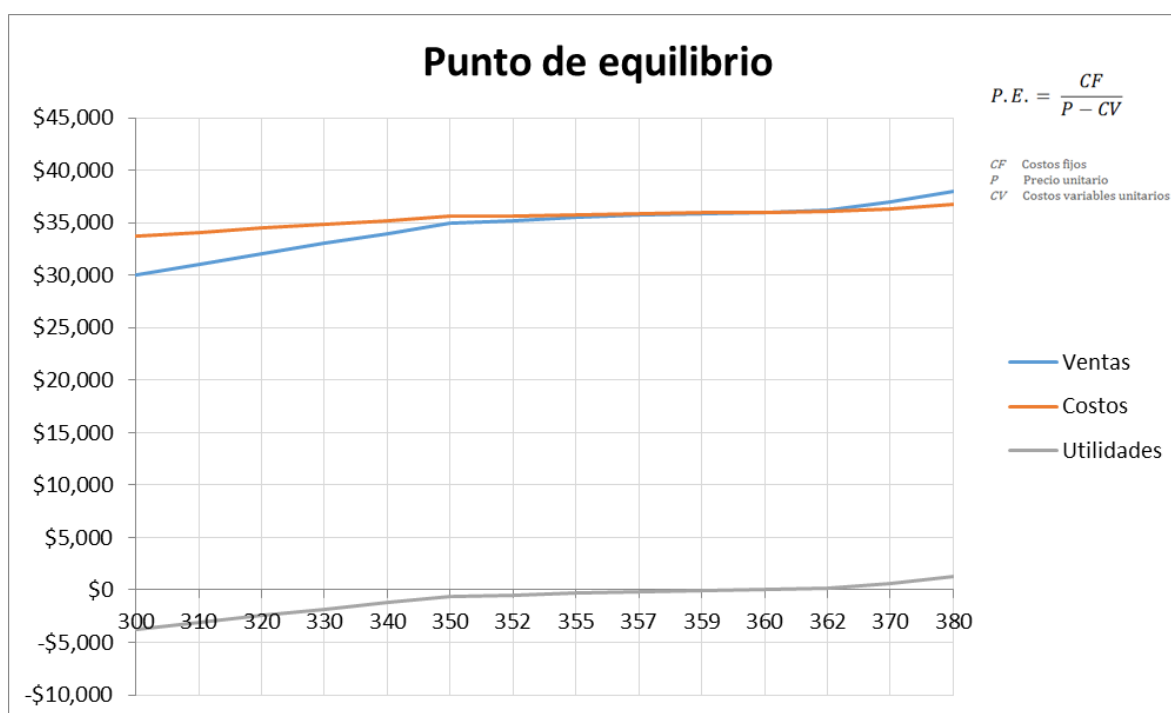


Figura 9: Punto de Equilibrio.- En esta figura se puede apreciar que la planta debería procesar 359 toneladas al mes, a fin de que haya un equilibrio entre ingresos y gastos.

De acuerdo a los gastos totales vs. el número de toneladas procesadas mensuales, arroja un costo por tonelada procesada de US\$52.09 que sumada al margen de rentabilidad planteada que es del 48% por ser un negocio de alto riesgo, el precio final de la tonelada procesada al público será de US\$100 más IVA. Este valor inclusive en las encuestas y entrevistas realizadas fue planteado, teniendo buena aceptación por parte de todos los

titulares de derecho minero, ya que se ahorrarían gastos de mantenimiento de inventario, y el proceso de recojo del material lo haría la planta procesadora.

La presente investigación ha sido llevada a cabo, a fin de poder determinar como la implementación de una planta de procesamiento por flotación incidiría en la operatividad logística y su posible impacto en el ámbito económico y social de la zona. Entre las preguntas que se plantearon esta la siguiente: ¿Cómo una planta de procesamiento por flotación optimizará la operación minera en el sector Santa Rosa de Agua Clara del cantón Chillanes? A esto se puede argumentar en base a las observaciones, encuestas y entrevistas realizadas a los titulares de derecho minero, que sí tendría un impacto positivo en la operación minera del sector, pues se eliminaría los viajes de material de mina fuera de la provincia y estos se convertirían en viajes locales.

Los cuales representan un costo muy inferior lo que daría como resultado un aumentando la liquidez operativa del sector, ya que los titulares mineros optimizarían de las operaciones mineras dentro de la mina maximizando el tiempo de extracción del mineral dentro de la mina, y enviando mayor volumen hacia la planta de procesamiento para la obtención del concentrado mineral y su inmediata comercialización. El trabajo sincronizado entre los cronogramas de extracción y recuperación dan como resultado una larga vida útil de la mina así como la planta procesadora por flotación.

5.1 Conclusiones y Recomendaciones

Se puede concluir que se han cumplido con los objetivos planteados, conforme se lo detalla a continuación, este estudio tiene como objetivo general: Establecer mediante observaciones técnicas de campo, que la recuperación de metales preciosos a través de procesos tecnológicos y ecológicos como lo es una planta de procesamiento metalúrgico por flotación optimizará las operaciones mineras del sector de Santa Rosa de Agua Clara del

cantón Chillanes en la recuperación de metales preciosos; y efectivamente es lo que indica la información obtenida in situ a través de las encuestas y del análisis del costo del servicio en la recuperación del mineral de interés realizado fuera de la provincia así como el análisis del costo del procesamiento mineral de interés si se lo realizaría en la localidad.

Dentro de este estudio de investigación se han planteado los siguientes objetivos:

1. Cuantificar el número de titulares de derecho minero que están ubicados en el sector de Santa Rosa de Agua Clara del cantón Chillanes ya que se procurando mejorar la calidad de vida de los mismos a través de procesos más eficientes; quedando establecido que son 68 titulares de derecho minero ubicados legalmente en el sector antes mencionado.

2. Diagnosticar la situación actual de la problemática en las operaciones mineras en el cantón Chillanes y su afectación en el ámbito social, económico y ambiental; en este punto queda establecido que la principal afectación se debe a la distancia de las plantas de procesamiento mineral de alquiler ubicadas en la provincia de El Oro y las minas que están ubicadas en el cantón Chillanes dando como resultado problemas en la logística del transporte, seguridad, y comercialización del concentrado mineral.

3. Cuantificar los costos ocasionados por el transporte del mineral al ser procesado fuera del área de explotación y comparar con los costos que se generarían al ser procesado el material en una planta de procesamiento metalúrgico por flotación en el sector de Santa Rosa de Agua Clara del cantón Chillanes, se pudo establecer los costos actuales y los proyectados, en porcentajes y de la cual existiría una reducción del 97% en el costo del transporte y del 55% en el costo de la tonelada de material procesado, en caso de implementarse la planta de procesamiento metalúrgico por flotación en el sector de Santa Rosa de Agua Clara.

4. Detallar el proceso que emplea una planta de procesamiento metalúrgico por flotación, objetivo que se ha cumplido pues se ha podido investigar que luego del proceso de

conminución como lo es la trituración primaria, secundaria y la molienda el material es fragmentado hasta obtener partículas finas y separadas de la parte estéril (parte de roca sin mineral), su granulometría es muy cercana a las 100 micrones (0,1 mm), esto con el fin de facilitar una muy buena concentración mineral, ya que si la partícula posee una gran tamaño aumenta la probabilidad de una mala adherencias a las burbujas, y si las partículas son muy finas no tendrán la fuerza necesaria para producir una buena relación partícula – burbuja. El proceso de flotación avista tres fases: sólida, líquida y gaseosa. La parte solida está representada por el mineral y el estéril, la parte líquida representada por el agua y finalmente la parte gaseosa representa por el aire que es inyectado.

La mezcla de la parte sólida y líquida se la denomina pulpa la misma que está constituida entre un 35% a 45% de sólido, en un tanque acondicionador se adiciona los reactivos para la flotación, los cuales son los colectores, depresores, modificadores activadores y espumantes, todos de origen orgánico, por lo que son biodegradables, su función la de incrementar la hidrofobicidad de las partículas de interés. Como la flotación es una técnica que se basa en la concentración de minerales en un medio húmedo, por la cual se aprovecha las propiedades físicas y químicas superficiales de las partículas.

Luego de la adición de los reactivos, se inyecta aire puro desde la parte inferior de la celda de flotación a fin de que las partículas minerales con capacidades hidrofóbicas puedan adherirse a las burbujas, mientras que la parte estéril presenta afinidad por la fase líquida debido a sus propiedades hidrofílicas y con consiguiente es llevado al fondo de la celda de flotación. Obteniendo de esta manera la separación del concentrado mineral de interés y de la parte estéril. (Gutiérrez, 2011).

5. Demostrar la viabilidad económica de la presente propuesta; Se adjuntan los anexos correspondientes que demuestran que el planteamiento para la implementación de la planta de

procesamiento metalúrgico por flotación es totalmente viable, cubriendo las necesidades logísticas del sector y otorgando beneficios de carácter técnicos, ambientales, sociales y económicos.

5.1.1 Recomendaciones Jurídicas.

Realizar actividades de seguimiento y control por parte de las autoridades competentes como el Ministerio del Ambiente (MAE), Secretaria Nacional del Agua (SENAGUA), Agencia de Regulación y Control Minero (ARCOM), Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH), Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas (FF.AA), cada una de acuerdo a su competencia y jurisdicción aplicando las Leyes, Reglamentos Instructivos y Ordenanzas vigentes, que debería cumplir el titular de derecho minero, especialmente el artesanal, que por su particular manejo operativo, es sujeto de un alto riesgo para el medio ambiente.

5.1.2 Recomendaciones Económicas.

Se recomienda implementar la planta de procesamiento metalúrgico por flotación, pues de acuerdo a los análisis financieros, sociales y en la investigación de campo, es una opción viable a beneficio de todos los actores del proceso, mejorando los costos de explotación y producción, trayendo mejoras socioeconómicas a la zona.

5.1.3 Recomendaciones Sociales.

Es importante implementar la planta de procesamiento por flotación, por cuanto se generarían plazas de trabajo, pero procurando que la mano de obra sea en un 80% habitantes nativos del sector, lo cual ayudara en la economía local y evitara la migración hacia las ciudades grandes de manera permanente y parcial cuando al trabajador por falta de trabajo local tome un trabajo en otra provincia, generando ruptura del núcleo familiar y su consecuente afectación psicosocial.

Bibliografía

- Asamblea Nacional del Ecuador. (16 de Noviembre de 2009). Ley de Minería. *Ley de Minería*. Quito, Pichincha, Ecuador: Ministerio del Ambiente. Obtenido de www.ambiente.gob.ec.
- Campos, N. (25 de Abril de 2013). *Revista Logistec*. Obtenido de Revista Logistec: <http://www.revistalogistec.com/index.php/supply-chain-management/145-distribución-texto/1237-logística-minera-el-siempre-atractivo-mercado-de-los-minerales>.
- Cantos, M. A. (2011). *“Diseño de una Planta de Beneficio Aurífero que permita la mitigación del efecto contaminante del Impacto Ambiental*. Guayaquil, Guayas, Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- Castro, J. I. (14 de Julio de 2016). Incidencia de una planta de flotación al medio ambiente. (J. Cazorla, Entrevistador).
- Consejo Nacional de Tránsito. (01 de Junio de 2016). *Ley Orgánica de Transporte Terrestre*. Quito: LEXIS. Obtenido de luigisalas.com/2011/06/01/nueva-ley-de-tránsito-límites-de-velocidad-información-de-interes-general-a-conductores/.
- Constitución de la República del Ecuador. (20 de Octubre de 2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito, Pichincha, Ecuador: Asamblea Nacional.
- Control Minero. (12 de Julio de 2016). Obtenido de Control Minero: <http://geo.controlminero.gob.ec:1026/geovisor/>.
- google maps. (2016). Obtenido de google maps: <https://www.google.com.ec/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=google+map+canton+chillanes+ecuador>.
- Gutiérrez, M. I. (09 de Junio de 2011). *Scribd*. Obtenido de Scribd: <https://es.scribd.com/doc/66201828/Capítulo-III-CINÉTICA-DEL-PROCESO-DE-FLOTACIÓN-DE-MINERALES>.
- Immer, J. R. (1971). Manejo de Materiales. En J. R. Immer, *Manejo de Materiales*. Barcelona: Hispano Europea.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2010). Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/?s=censo+2010>.
- Instituto Nacional de Investigación Geológico, Minero y Metalúrgico. (2012). *estudio metal de Bolívar*. Bolívar: Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Bolívar.
- Mineros S.A. (2016). www.mineros.com.co. Obtenido de www.mineros.com.co: www.mineros.com.co/información-corporativa/glosario.
- Programa de Apoyo al Sector Salud en el Ecuador (PASSE). 2002-2009. (30 de Diciembre de 2015). *Programa de Apoyo al Sector Salud en el Ecuador (PASSE). 2002-2009*. Quito, Pichincha, Ecuador: Gobierno del Ecuador y la Unión Europea.

- Ramón, M. F. (2010). Derechos y obligaciones de la pequeña minería y la minería artesanal. *Derechos y obligaciones de la pequeña minería y la minería artesanal*. Cuenca, Azuay, Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Recursostic Educación. (2016). Obtenido de Recursostic Educación: recursostic.educación.es/ciencias/biosfera/web/alumno/2ESO/materiales_terrestres/contenidos.htm
- Sabino, C. (1996). El proceso de la investigación. En E. p. investigación, *El proceso de la investigación*. Argentina: Ed. Lumen-Humanitas. Obtenido de tesisdeinvestig.
- significados.com. (2016). Obtenido de significados.com: <http://www.significados.com/metodología/>
- Smith, R. R. (13 de Diciembre de 2012). *Revista Seguridad Minera*. Obtenido de Revista Seguridad Minera: <http://www.revistaseguridadminera.com/operaciones-mineras/seguridad-física-requiere-estrategia/>
- SRI. (Septiembre de 2013). Guía para la declaración de regalías a la actividad minera. *Guía para la declaración de regalías a la actividad minera*. Quito, Pichincha, Ecuador: Servicio de Rentas Internas.
- TECMEFAG S. A. (01 de Junio de 2016). www.tecmefag.com. Obtenido de [www.tecmefag.com](http://www.tecmefag.com/ecuador/secciones/5190/metal-mecánicas-en-guayaquil-tecmefag-guayaquil/pesta2): <http://www.tecmefag.com/ecuador/secciones/5190/metal-mecánicas-en-guayaquil-tecmefag-guayaquil/pesta2>.
- Tecnología Minera. (10 de Septiembre de 2014). Obtenido de Tecnología Minera: <http://www.tecnología-minera.com/tm/novedad.php?id=113>.
- Universidad de Valencia. (2016). Obtenido de Universidad de Valencia: http://www.uv.es/webgid/Descriptiva/11_la_investigacin.html
- Universidad de Valencia. (20 de Julio de 2016). www.uv.es. Obtenido de www.uv.es: http://www.uv.es/webgid/descriptiva/331_mtodos.html
- Valles, J. (1997). *Técnicas cualitativas de investigación social*. Madrid.
- Wotruba, H. (2002). *Procesos de beneficio mineral*,. Aachen: Departamento de Procesamiento de Minerales RWTH Universidad de Aachen .
- WWW.bce.fin.ec. (31 de Agosto de 2016). Obtenido de WWW.bce.fin.ec: <https://contenido.bce.fin.ec/docs.php?path=/documentos/Estadisticas/SectorMonFin/TasasInteres/Indice.htm>
- WWW.buenvivir.gob.ec. (2013). Obtenido de WWW.buenvivir.gob.ec: <http://www.buenvivir.gob.ec/descarga-objetivo>.

Apéndice A.- Árbol de problemas.

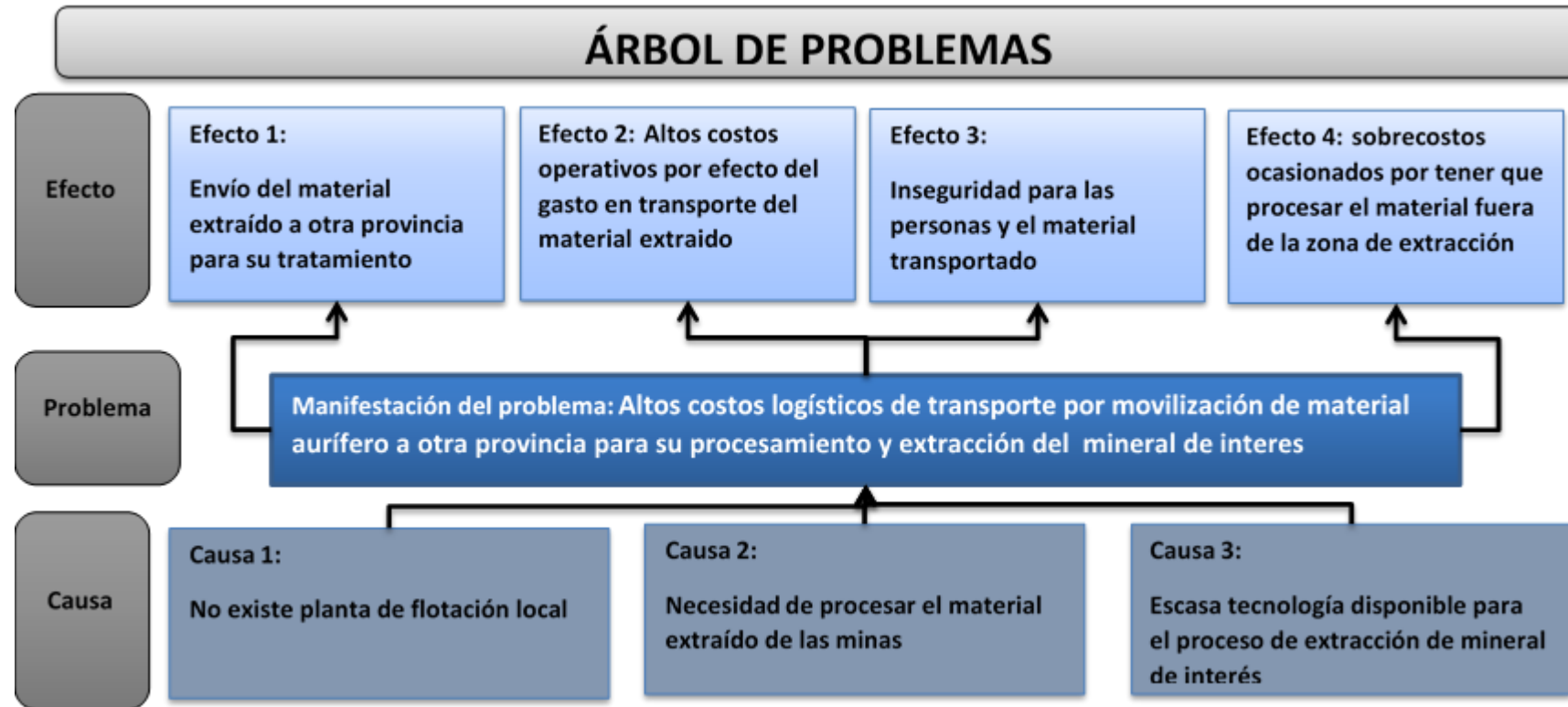


Figura 10: Árbol de Problemas.

Ilustración gráfica del problema principal, sus posibles causas y sus posibles soluciones.

Apéndice B.- Encuesta a los concesionarios mineros.**ENCUESTAS.****1.- Género.**

Masculino

Femenino

2.- Indique usted qué tipo de labor minera practica usted.

Pequeña Minería

Minería artesanal

3.- Podría indicarnos si el material que es extraído de la mina es transportado a alguna planta de procesamiento metalúrgico.

Si

No

4.- Si su respuesta anterior es SI, indique, la planta de procesamiento se ubica en:

En su localidad

En otra provincia

5.-En caso de ser otra provincia, ¿A usted le beneficiaría que su mineral sea procesado metalúrgicamente en su localidad?

Si

No

6.- Al estar la planta de procesamiento de mineral por flotación en su localidad, ¿considera usted que mejorarán los costos logísticos de transporte, costo de procesamiento de material y gastos varios?

Si

No

7.- Mejoraría su liquidez operativa si el transporte fuera local y no provincial, y procesaría de forma constante su material, pudiendo cancelar 100 dólares por el servicio de recuperación de los minerales de interés incluido el transporte por parte de la planta de beneficio.

Si

No

8.- ¿Considera usted que la implementación de una planta de tratamiento minero por flotación en el sector, incidiría directamente al desarrollo socioeconómico de la zona?

Si

No

Apéndice C.- Procesamiento Metalúrgico por Flotación.

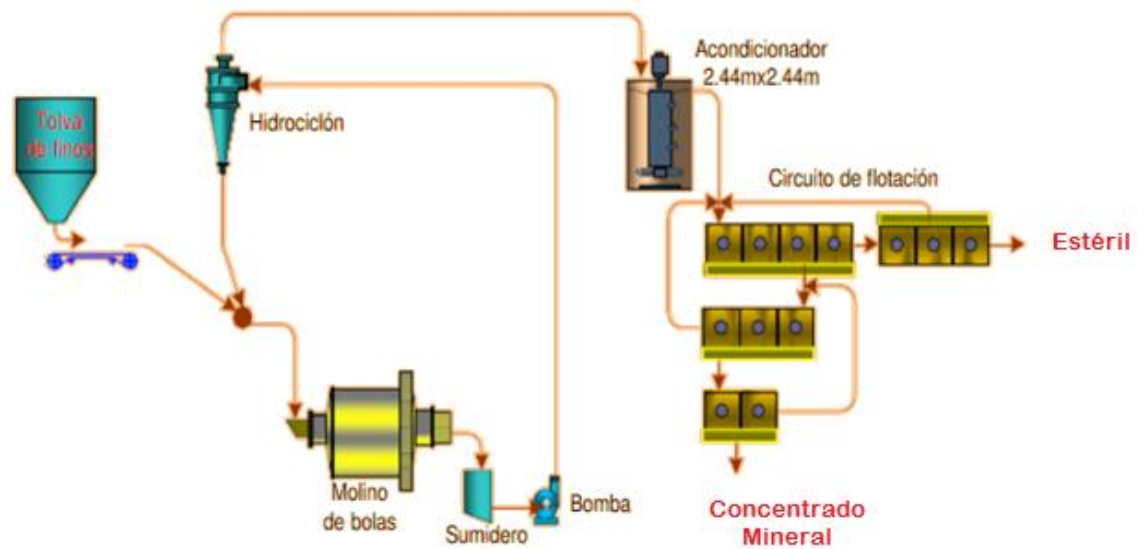


Figura 11: Procesamiento metalúrgico por flotación.

Ilustración gráfica de los procesos y etapas metalúrgicas de una planta de procesamiento por flotación. (Gutiérrez, 2011).

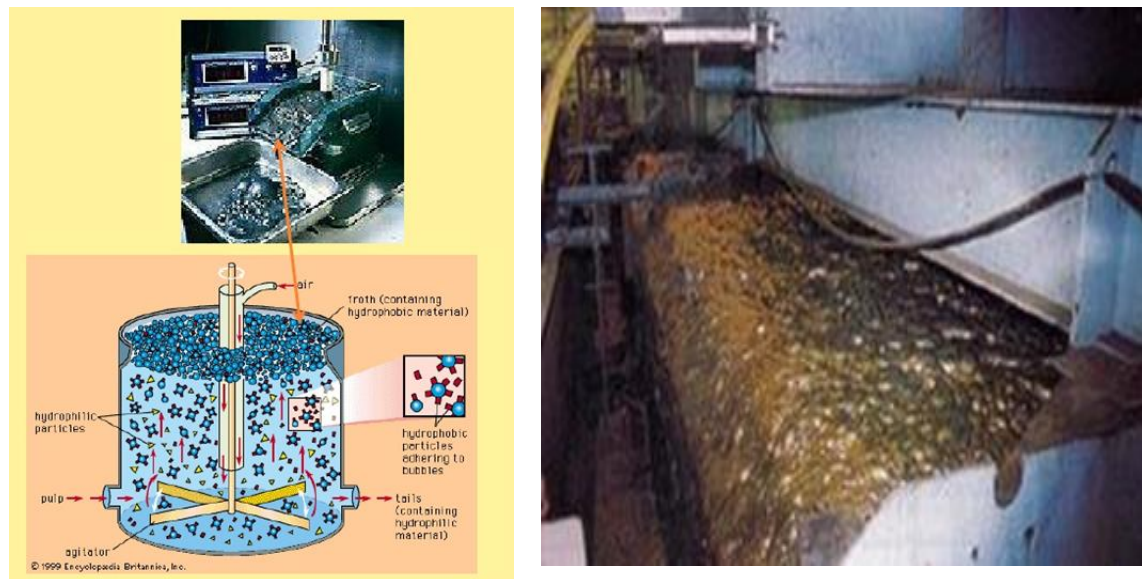


Figura 12: Flotación de minerales.

Ilustración grafica Cinética y celda de flotación Ilustración gráfica de la hidrofobicidad del mineral que permite la adherencia de las partículas sólidas a las burbujas de aire proceso que se realiza en una celda de flotación. (Gutiérrez, 2011).

Apéndice D.- Ubicación geográfica y distancia entre los cantones Chillanes y Portovelo.

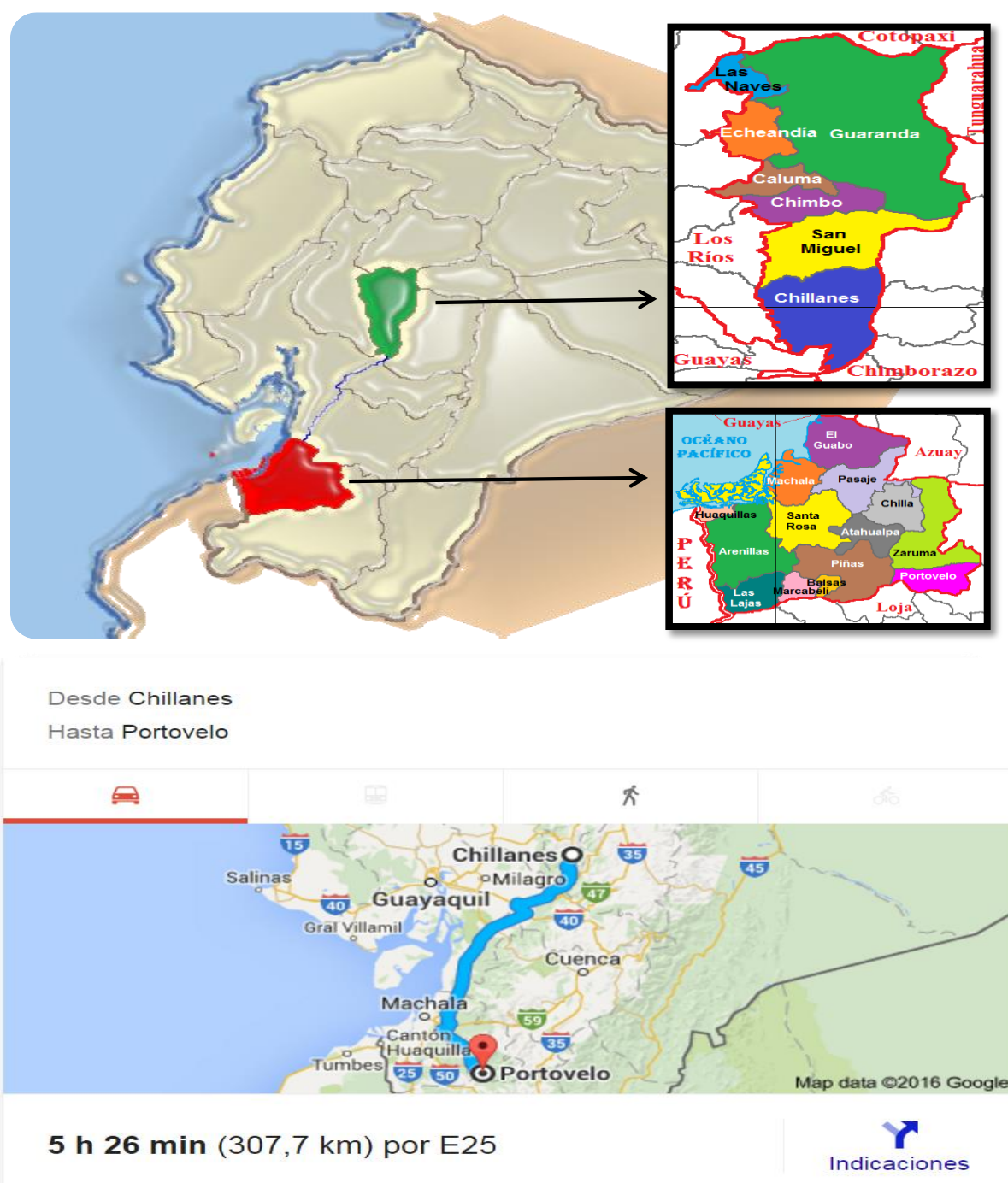


Figura 14: Ubicación geográfica y distancias.

Ilustración gráfica de la distancia aproximada que recorrer el mineral del cantón Chillanes para su proceso metalúrgico en el cantón Portovelo. Para fines de planificación se tiene una pequeña referencia pero cabe destacar que existen otros aspectos que pueden variar el tiempo de viaje como lo son obras en vías, clima, accidentes imprevistos, tráfico, los cuales se debe tener consideración al momento de planificar la logística del transporte. (google maps, 2016) (Programa de Apoyo al Sector Salud en el Ecuador (PASSE). 2002-2009, 2015).

Apéndice E.- Guía de Observación.

ACTIVIDADES	Titular minero		Volquetero		Ciudadano		OBSERVACIONES	
	Chillanes	Portovelo	Chillanes	Portovelo	Chillanes	Portovelo	Chillanes	Portovelo
Trámites legales y ambientales vigentes								
Explotación técnica o rudimentaria								
Frecuencia de perforación y voladura								
Transporte y almacenaje del material extraído de la mina								
Frecuencia de llenado de volquetas (por semana)								
Tiempo y distancia al lugar de procesamiento								
Ubicación del lugar de procesamiento								
Tiempo de recuperación del concentrado mineral								
Tiempo del ciclo del mineral extraído (proceso metalúrgico-comercializado)								
Costo del transporte de la mina a la planta de proceso por flotación								
Costo de operación minera (costo Tm \$ usd)								
Profesionales especializados en el sector minero								
Obreros								
Contratistas								
Costo de mano de obra								
Tecnología en la transportación								
Tecnología en la operación minera								
Tecnología en control y seguridad								
Costo de reactivos o insumos para el proceso de extracción mineral por flotación								
Seguridad empleada en la mina								
Seguridad empleada en la planta								
Seguridad empleada en el transporte								
Análisis de laboratorio								

Figura 15: Guía de Observación.

Ilustración gráfica de la plantilla usada para la observación efectuada en campo para el levantamiento de información.

Apéndice F.- Formato de entrevista.

Preguntas a ser realizadas a los titulares de derecho minero, transportistas y ciudadanos del cantón Chillanes.

1. Podría indicar usted si conoce el tipo de actividad minera que se realiza en la zona.
2. Podría indicar la frecuencia de viajes que realiza en la semana.
3. ¿Qué tipos de transporte utiliza?
4. Se ha visto afectado usted por la emisión de CO₂ proveniente del transporte minero realizado en la zona.
5. Que requerimientos previos se deben cumplir antes de enviar el material a la planta de procesamiento.
6. Considera usted que de instalarse una planta de procesamiento mineral en el cantón Chillanes, disminuirían el número de viajes provinciales.
7. ¿Qué opina usted sobre las alternativas respecto al transporte, analizando la alternativa que sea la misma planta la que se encargue del transporte del material y su posterior entrega del concentrado mineral, liberándolo de la actividad de la coordinación logística del transporte y de la seguridad?
8. ¿Considera usted que la logística de transporte contribuye al desarrollo del sector minero?
9. ¿La logística de transporte disponible, cubre la demanda de los titulares mineros de la zona?
10. Indique usted la frecuencia de viajes que realiza vs los tiempos empleados en cada tramo.
11. De implementarse la planta de tratamiento mineral en la zona, considera usted que al reducir los viajes largos, beneficiaría al medio ambiente al emitirse menos CO₂.
12. ¿Qué beneficios de tipo económico-social considera usted que se darían al implementarse una planta de tratamiento mineral en el sector?
13. De tener la planta de procesamiento mineral en el sector, qué beneficios de tipo seguridad, ambiental y técnico, considera usted que se darían.

Apéndice G.- Ubicación de titulares mineros en la población del cantón Chillanes.

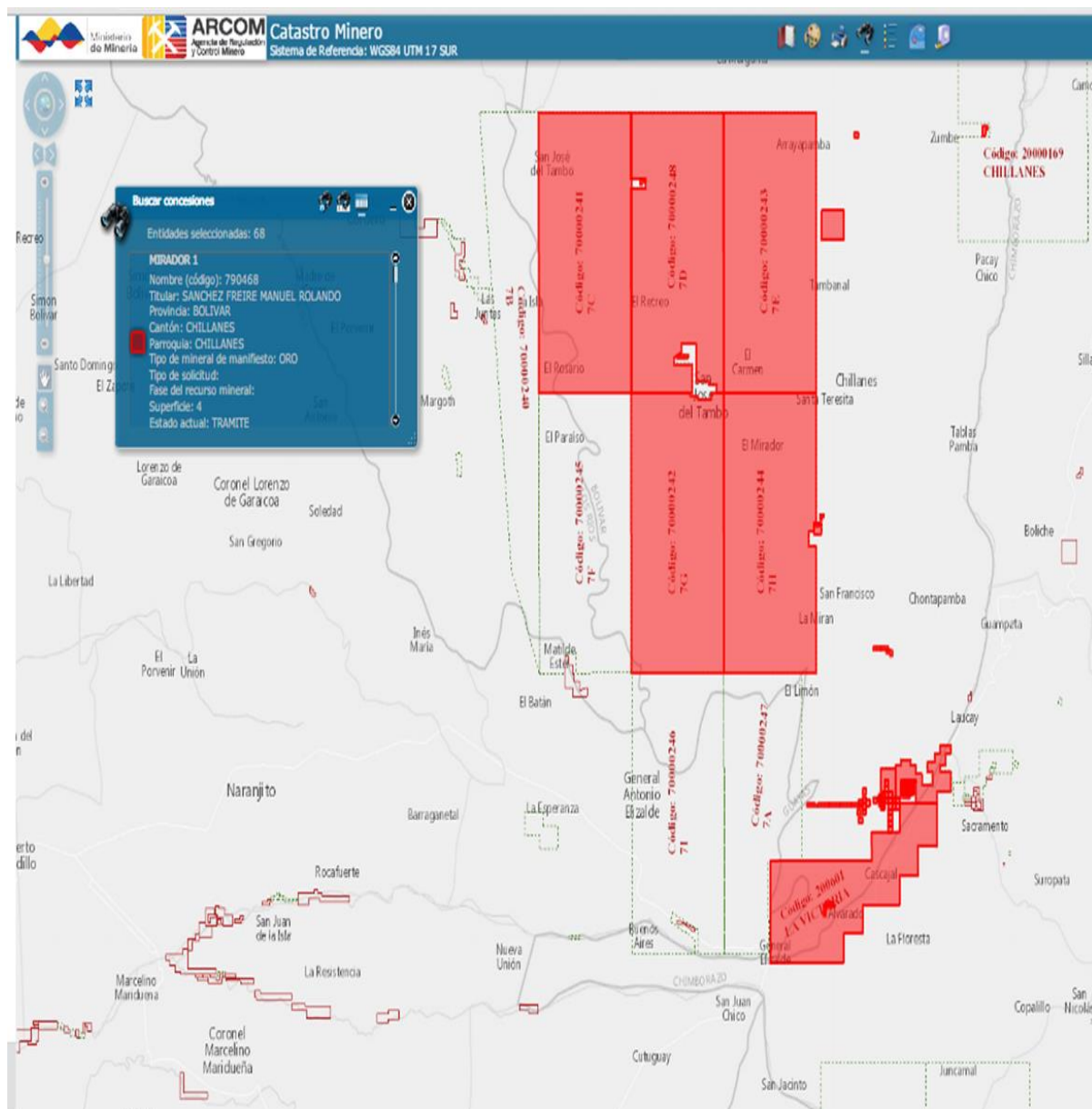


Figura 16: Ubicación de los titulares de derecho minero en el cantón Chillanes.

Ilustración gráfica de la ubicación de los titulares mineros del cantón Chillanes, en el sector de Santa Rosa de Agua Clara.

Apéndice H.- Detalle de Ingresos y Gastos proyectados.

Tabla 14.

Detalle de ingresos y gastos proyectados.

INGRESOS		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
SERVICIO DE RECUPERACIÓN DE MINERALES	unidades TM	\$ 18,480.00	\$ 20,328.00	\$ 22,360.80	\$ 24,596.88	\$ 27,056.57
	precio	\$ 100.00	\$ 100.00	\$ 100.00	\$ 100.00	\$ 100.00
SUMAN	ingresos	\$1,848,000.00	\$2,032,800.00	\$2,236,080.00	\$2,459,688.00	\$2,705,656.80

GASTOS		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COMPRA SUMINISTROS/REACTIVOS		\$ 420,000.00	\$ 420,000.00	\$ 420,000.00	\$ 420,000.00	\$ 420,000.00
SALARIOS		\$ 270,795.60	\$ 281,735.74	\$ 287,370.46	\$ 293,117.87	\$ 298,980.22
GASTOS VARIABLES		\$ 267,600.00	\$ 271,614.00	\$ 275,688.21	\$ 279,823.53	\$ 284,020.89
GASTOS POR FLETES DE TRANSPORTE DE MATERIAL		\$ 739,200.00	\$ 813,120.00	\$ 894,432.00	\$ 983,875.20	\$1,082,262.72
SUMAN		\$1,697,595.60	\$1,786,469.74	\$1,877,490.67	\$1,976,816.60	\$2,085,263.83

BENEFICIO ANTES DE INTERESES, IMPUESTOS

Y AMORTIZACIONES	\$ 150,404.40	\$ 246,330.26	\$ 358,589.33	\$ 482,871.40	\$ 620,392.97
------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Nota: Ilustración gráfica de los ingresos y gastos proyectados, demuestra también el beneficio esperado al final de cada periodo.

Apéndice I.- Cálculo del costo por tonelada procesada.

Tabla 15.

Cálculo de costo por tonelada de material procesado.

Cálculo de costo tonelada procesada		
Venta promedio mensual	\$ 1,533.33	Tm
Gastos	\$ 1,697,595.60	gasto fijo+ gasto variable+ insumos produccion
	\$ 141,466.30	gasto fijo+ gasto variable+ insumos produccion al mes
	\$ 92.26	Precio por tonelada procedada

Nota: Ilustración gráfica del cálculo del costo de procesar una tonelada de material mineral en la planta de procesamiento mineral por flotación.